SHOUT
SHARE
IT

S.41.6.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

CINQUIÈME SÉRIE

BOTANIQUE

Paris. — Imprimerie de E. Martinet, rue Mignon, 2.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

CINQUIÈME SÉRIE

BOTANIQUE

COMPRENANT

L'ANATOMIE, LA PHYSIOLOGIE ET LA CLASSIFICATION
DES VÉGÉTAUX VIVANTS ET FOSSILES

PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION DE

MM. AD. BRONGNIART ET J. DECAISNE

TOME IV

PARIS
VICTOR MASSON ET FILS,
PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE

1865

ANNALES
DES
SCIENCES NATURELLES

BOTANIQUE

ÉTUDES
SUR
LA VÉGÉTATION DU SUD-EST DE LA FRANCE
A L'ÉPOQUE TERTIAIRE,

Par M. le comte Gaston de SAPORTA (1).

DEUXIÈME PARTIE.

III

FLORE D'ARMISSAN ET DE PEYRIAC, DANS LE BASSIN DE NARBONNE (AUDE).

Le dépôt d'Armissan, près de Narbonne, a déjà été mentionné dans l'aperçu géologique qui précède la première partie de nos études sur la végétation tertiaire. Nous avons alors essayé de déterminer le rang qu'il doit occuper dans la série des flores fossiles du sud-est de la France, et il nous a paru résulter de divers indices qu'il fallait assigner à cette localité une place intermédiaire entre les *Calcaires marneux littoraux* du bassin de Marseille, dont nous venons de décrire les espèces, et les *Schistes bitumineux de la vallée du Largue*, près de Manosque. Ce point de vue n'a été depuis ni changé, ni modifié, ainsi que le prouve l'ordre qui préside à notre publication ; il se trouve plutôt confirmé par d'importants travaux géologiques qui ont paru dans l'intervalle, comme aussi par les explorations que nous avons poursuivies pendant plus de trois ans, grâce à l'intelligent concours de MM. Bousquet, propriétaires de la carrière principale, et de M. Devèze leur associé (1). Ainsi nous pouvons invoquer, à l'appui de notre première opinion, des faits et des documents d'autant plus précieux, qu'ils n'existaient pas au moment où nous l'avons formulée, et nous aborderons une des plus riches végétations locales de l'époque tertiaire, après avoir observé une foule de particularités propres à nous dévoiler l'aspect des plantes qu'elle comprenait, et, pour plusieurs d'entre elles, les circonstances même qui accompagnaient leur floraison, le développement de leurs fruits et la dispersion de leurs graines.

---

(1) Voyez tome III, page 5.

Armissan est un petit village situé à quelque distance (7 à 8 kilomètres) et à l'est de Narbonne. Des assises calcaires d'un gris bleuâtre, d'un grain très-dur, susceptibles de recevoir un beau poli et de se diviser en tables d'une épaisseur constante, viennent affleurer dans le fond de la vallée semi-circulaire où s'élève le village. Elles sont exploitées comme dalles et marches d'escalier depuis un temps immémorial; mais l'usage s'en étant beaucoup étendu depuis quelques années, leur exploitation a pris une extension qui sert les intérêts de la science en multipliant les occasions de découverte. En effet, ce n'est qu'en poursuivant fort loin dans le sol les travaux des galeries qu'on parvient à extraire les assises destinées à être transformées en dalles, que leur inclinaison assez rapide, dans la direction du nord-ouest et de l'ouest, dérobe promptement à la vue, sous les alluvions qui recouvrent le fond de la vallée.

La surface entière des lits calcaires divisibles en plaques d'une épaisseur variable, l'intérieur même de chaque lit composé d'une foule de feuillets susceptibles de se détacher sous l'influence des agents atmosphériques, se trouvent recouverts d'une multitude d'empreintes végétales, la plupart intactes et d'une fraîcheur admirable lorsqu'elles viennent d'être mises au jour. Les lits marneux ou bitumineux qui servent de toit, ou qui séparent l'une de l'autre les diverses assises calcaires, contiennent aussi des plantes fossiles, quoique moins nombreuses ; mais, en revanche, ils renferment assez souvent des Poissons, des Sauriens et des Chéloniens, de même que des Mollusques, dont les traces sont beaucoup plus rares dans les lits exploités, quoiqu'ils n'y soient pas inconnus. On y remarque aussi, quoique plus rarement, des débris d'Oiseaux, de Batraciens, ainsi que des Insectes (1).

---

(1) L'obligeance et le dévouement de MM. Bousquet, joints chez eux à une rare intelligence des recherches scientifiques, nous ont mis à même de recueillir sur les lieux un grand nombre d'empreintes, et de recevoir, à l'aide d'envois organisés avec soin, toutes les nouveautés un peu saillantes, au fur et à mesure qu'elles étaient découvertes. Qu'il nous soit permis de leur témoigner publiquement ici notre gratitude, qui sera partagée par tous ceux qui s'intéressent aux progrès de la paléontologie, et de la botanique fossile en particulier.

Il est donc fort heureux qu'un dépôt aussi riche ait été exploité industriellement sur une grande échelle, car la science livrée à ses seules forces n'aurait pu fouiller qu'à grand'peine les parties les plus superficielles de cette vaste étendue de couches. Ces couches elles-mêmes ne sont que la partie inférieure du système d'eau douce qui constitue le bassin tertiaire des environs de Narbonne. Au sud-ouest de cette ville, et le long des étangs salés qui la font communiquer avec la mer, ce système se prolonge en une série de collines accidentées jusque vers Sigean, qui marque à peu près sa limite dans la direction du sud. Autour même du village d'Armissan, deux mamelons escarpés, l'un à l'est, l'autre au nord, continuent la série tertiaire, et développent une suite de couches qui s'appuient inférieurement sur les lits à emprein végétales, pour se terminer par des poudingues et des argil qui leur servent de couronnement.

---

(1) M. Paul Gervais, qui s'occupe de la description des animaux d'Armissan, a bien voulu dresser, ainsi qu'il suit, sur ma demande, la liste des Vertébrés observés dans cette localité :

MAMMIFÈRES : aucun.
OISEAUX : *Tetrao Peissieti*, P. G.
REPTILES : *Trionyx*, sp. indét.; *Emys*, sp. indét.; *Crocodilus*, sp. indét.
BATRACIENS : *Rana*, sp., espèce voisine du *Rana aquensis*, P. G.
POISSONS : *Leuciscus*, sp. indét.; *Cyclurus Valenciennesii*, Agass.

Je citerai encore deux beaux insectes de l'ordre des Coléoptères, les seuls qui soient arrivés à ma connaissance ; les couleurs de leur corps ont conservé leur éclat métallique : l'un paraît être un Carabe analogue au *Carabus hortensis*, L., l'autre ressemble à un Bupreste de grande taille.

C'est sur tout cet ensemble qu'ont porté les observations de divers géologues dont nous allons mentionner les travaux successifs, avant de formuler notre opinion sur les résultats qu'ils ont amenés, relativement à l'âge de la formation et des divers membres ou étages dont elle est composée.

M. Tournal, dont le nom est si avantageusement connu des antiquaires et des géologues, est le premier à qui revient l'honneur d'avoir signalé le dépôt d'Armissan et la formation lacustre dont il dépend. Il en communiqua les plantes fossiles à M. A. Brongniart, qui inaugurait alors avec éclat l'étude de la paléontologie végétale. Le mémoire qui résulte de l'association des deux savants a été inséré en 1828 dans les *Annales des sciences naturelles* (1). Il contient, d'une part, des détails fort bien saisis sur la succession des diverses couches tertiaires, par M. Tournal, et, d'autre part, la description des espèces végétales que M. Brongniart avait réussi à se procurer. Ces espèces se réduisent aux suivantes :

Muscites Tournalii, Brngt, *Hist. des végét. foss.*, t. I, p. 93, pl. 10, fig. 1, 2.
Equisetum brachyodon, Brngt, *ibid.*, p. 114, pl. 12, fig. 11, 12.
Filicites polybotrya, Brngt, *ibid.*, p. 390, pl. 137, fig. 6.
Smilacites hastata, Brngt.
Pinus pseudostrobus, Brngt.
Taxites Tournalii, Brngt.
Carpinus macroptera, Brngt.
Betula Dryadum, Brngt.
Comptonia? dryandræfolia, Brngt.

Presque en même temps, M. Brongniart mentionnait les mêmes espèces dans son *Prodrome d'une histoire des végétaux fossiles* (2), et comprenait le *Muscites Tournalii* et le *Filicites polybotrya* dans son grand ouvrage, où ils ont été figurés (3).

---

(1) *Ann. des sciences nat.*, t. XV, p. 19 à 51, pl. 3.
(2) Brongniart, *Prodr.*, p. 25, 99, 107, 128, 140-143 et 213-214.
(3) Id., *Hist. des végét. foss.*, t. I, p. 93, pl. 10, fig. 1-2, et p. 390, pl. 137, fig. 6

Sur ces neuf espèces originaires, deux, le *Filicites polybotrya* et le *Smilacites hastatus*, n'ont plus été retrouvées depuis ; deux ont été transportées dans d'autres groupes, ce sont l'*Equisetum brachyodon*, devenu le *Callitris Brongniartii* Endl., et le *Carpinus macroptera*, reconnu pour être une Juglandée semblable aux *Engelhardtia* actuels. Une troisième espèce, le *Pinus pseudostrobus*, était fondée sur les organes réunis de plusieurs espèces. Les autres justifient pleinement l'attribution que M. Brongniart avait proposée, même le *Taxites Tournalii*, qu'il était impossible de nommer autrement à une époque où le genre *Sequoia* n'était pas encore connu ; résultat remarquable, quand on songe aux faibles débris dont disposait l'illustre savant, et au peu de ressources que lui offrait une science encore dans l'enfance. Il est tout naturel encore que M. Brongniart ait été frappé de la réunion d'une Myricée, d'un Bouleau, d'un Charme, d'un Pin, d'un If, dans une florule si peu nombreuse, et qu'il ait attribué alors à la végétation d'Armissan l'aspect que présentent les forêts du nord de notre hémisphère. Rien, en effet, ne pouvait déceler à ses yeux le mélange singulier de types européens et de types exotiques et tropicaux que cette flore, mieux explorée, a présenté, comme toutes celles de la même époque.

Dans son *Tableau des genres de végétaux fossiles*, publié en 1849 (1), M. Brongniart ajouta à la liste primitive quelques espèces qu'il avait reçues depuis, ou qu'il avait lui-même recueillies sur les lieux. Ce sont les suivantes : *Sequoites taxiformis*, *Platanus Hercules* Ung., *Nymphœa Arethusœ* Brongt. Ces espèces furent signalées surtout comme établissant une liaison entre le dépôt des environs de Narbonne et ceux d'Hæring, de Radoboj et des meulières de Longjumeau, près de Paris. Ici encore l'illustre savant était dans le vrai, non-seulement en croyant à l'affinité de ces diverses localités tertiaires et des flores dont elles renferment les débris, mais encore en plaçant Armissan sur un horizon supérieur à celui de l'éocène paléothérien. Enfin, M. Brongniart ne manque pas cette fois de faire ressortir, comme constituant le caractère le plus frappant de la végétation de cette époque, le mélange des formes exotiques analogues à celles des régions plus chaudes que l'Europe, et des formes propres aux régions tempérées.

---

(1) Brongniart, *Tabl. des genres des végét. foss.*, p. 117-119

Tel était l'état de nos connaissances sur Armissan à une date qui n'est pas très-éloignée, si l'on ajoute à ce qui précède quelques opinions éparses dans plusieurs mémoires et notices géologiques publiés dans l'intervalle qui sépare le premier mémoire de M. Tournal des dernières indications fournies en 1849 par M. Brongniart (1).

Les opinions émises par les savants purement géologues variaient beaucoup. Les uns, se ralliant à l'opinion de M. Dufrénoy, regardaient la formation tertiaire des environs de Narbonne comme franchement miocène ; les autres se fiaient à l'analogie des couches, à l'aspect identique du bassin et à la présence des gypses, pour l'assimiler aux gypses provençaux et parisiens, et la placer dans l'éocène supérieur avec ces derniers.

C'est à cette seconde opinion, exprimée originairement par M. Tournal, que s'était rangé M. de Rouville, en établissant son étage Sestien (2).

Un peu plus tard, en 1859, parut le *Mémoire sur les Corbières*, de M. le vicomte d'Archiac (3). Ce savant auteur eut le mérite d'observer très-fidèlement diverses particularités du bassin tertiaire de Narbonne, qui jusque-là avaient échappé au coup d'œil des géologues. C'est à lui que nous devons la connaissance des empreintes végétales renfermées dans les couches calcaréo-marneuses qui viennent affleurer, non loin de Peyriac, sur le bord de l'étang du Doule. Ces empreintes constituent une florule distincte à quelques égards de celle d'Armissan, mais liée à elle par trop d'espèces communes pour être décrite séparément. Non loin de là les gypses de la colline de Portel, et surtout ceux des environs du Lac, offrent, dans des lits schisteux et marneux qui séparent les bancs de sulfate de chaux, des débris végétaux, spécialement des fruits de Conifères et des rameaux de *Callitris*, que M. d'Archiac n'a pas manqué de signaler.

---

(1) Voy. *Mém. pour servir à la descr. géol. de France,* 1836, t. III, p. 79 et suiv. — Rolland du Roquard, *Notice géol. sur le départ. de l'Aude,* 1844, p. 206. — Leymerie, Carte jointe à un mémoire inséré dans les *Mém. de la Soc. géol. de France,* 2e série, t. I, 1846, pl. 12, etc.

(2) Paul Gervais, de Rouville, *Descr. géol. des environs de Montpellier*, 1853, p. 169, et tableau p. 186.

(3) *Mém. de la Soc. géol. de France*, 2e série, t. VI.

Attachant avec raison une grande importance à la similitude d'aspect et d'éléments constitutifs des roches qui lie le système à gypse de Narbonne avec ceux de Provence et de Paris, M. d'Archiac fut amené à regarder cette liaison comme une preuve qu'ils devaient être rangés tous les trois sur le même horizon géognostique, vers la partie supérieure du tertiaire inférieur. Il est vrai que l'affinité qui existe entre la formation à gypse du département de l'Aude et les divers dépôts de même nature qui se montrent sur tant de points en Provence, est si étroite, qu'on est presque tenté de regarder les couches de Narbonne comme n'étant que le prolongement de celles qui affleurent autour de Marseille. Mais cette similitude, incontestable quand on compare en masse les deux séries de formations considérées dans leur ensemble, est-elle si complète, qu'il en résulte une coïncidence, couche par couche, des diverses parties du terrain de l'Aude, observé à sa base, à son milieu et vers son sommet, avec les parties correspondantes des terrains de Provence? En un mot, le dépôt d'Armissan, situé vers la base du système de Narbonne, est-il l'équivalent de celui des gypses d'Aix, situé à la partie inférieure du système provençal? C'est ce qu'il semble que M. d'Archiac ait voulu établir, en invoquant l'analogie des fossiles animaux ou végétaux recueillis dans les couches du bassin de Narbonne avec ceux des bassins d'Aix et de la Seine, pour en conclure que le tout devait être rangé sur le même horizon (1).

Le savant professeur n'aurait pu songer à cet argument, si les flores d'Aix et d'Armissan eussent été moins imparfaitement connues au moment où il écrivait, mais le peu d'espèces publiées à cette époque ne pouvait fournir que des éléments de discussion très-confus; et il convient même d'ajouter que la présence à Aix, comme aux environs de Narbonne, de certaines espèces d'une durée géologique fort longue, spécialement du *Callitris Brongniartii* Endl., semblait justifier l'opinion adoptée par M. d'Archiac. Il est donc vrai que l'exacte détermination des espèces, soit animales, soit végétales, est un élément indispensable, toutes les fois qu'il s'agit de fixer les rapports de deux localités distinctes, lorsqu'on se fonde sur l'analogie des fossiles respectifs qu'on y rencontre pour les identifier.

---

(1) *Bull. de la Soc. de géol.*, 2ᵉ série, t. XIV, p. 472.

Peu de temps après les travaux de M. d'Archiac, en 1861, M. Paul Gervais, doyen de la Faculté des sciences de Montpellier, recueillit une série de plantes et d'animaux d'Armissan qu'il signala d'abord dans une note communiquée à l'Académie des sciences (1), et qu'il a publiée un peu plus tard dans une notice, accompagnée de deux planches, insérée dans les *Mémoires de l'Académie de Montpellier* (2).

Les espèces de plantes qu'il a mentionnées dans ce dernier travail s'élèvent à 35, en y comprenant celles dont M. Brongniart avait déjà parlé. Beaucoup de ces espèces ne sont désignées que par le nom générique, quelques-unes d'une manière très-vague ou avec un point de doute ; d'autres ne sont que des rapprochements provisoires avec des plantes des autres dépôts, qu'un examen plus approfondi devra éliminer ; mais plusieurs sont très-remarquables, et doivent être rangées parmi celles qui caractérisent le mieux la végétation d'Armissan, soit à cause de leur rareté, soit au contraire parce qu'elles sont au nombre des plus répandues. Ce sont les suivantes :

Adiantum (*Lindsæa*) *Cussolii* (pl. 10, fig. 1); *Dracæna narbonensis* (pl. 11, fig. 3); trois cônes de pins, dont un fort beau, appartenant à la section *Strobus* (pl. 10, fig. 4); un *Ilex* remarquable (pl. 10, fig. 7). Il faut ajouter à ces espèces les *Cinnamomum polymorphum* et *spectabile* Heer, qui furent signalés pour la première fois; la samare d'un *Dodonæa?* (pl. 10, fig. 8); enfin, une inflorescence très-curieuse dont la nature véritable est demeurée inexpliquée, et que M. Gervais rapprochait avec doute des *Dianella* (pl. 11, fig. 1).

---

(1) *Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, t. LIII, p. 777, 1861, 2^{e} semestre.

(2) *Mém. de l'Acad. de Montpell.*, sect. des *Sciences*, t. V, p. 309 et suiv.

Toutes ces plantes n'étaient pas énumérées dans la première note communiquée par M. Gervais à l'Académie des sciences, mais il y signalait principalement une très-belle empreinte du *Dracœna narbonensis,* conservée depuis dans la collection de la Faculté des sciences de Montpellier, et qui présente un tronçon de tige encore garnie de toutes ses feuilles. Il admettait alors le parallélisme des calcaires lacustres d'Armissan et des marnes gypsifères d'Aix, de Gargas et de Paris. M. Gervais exprimait ainsi la même opinion qu'avaient formulée avant lui plusieurs géologues, entre autres MM. d'Archiac et Noguès. Cette circonstance motiva même de la part de ce dernier une sorte de réclamation, à l'effet d'établir son droit de priorité et celui de M. d'Archiac à l'appui de cette manière de voir (1).

M. Gervais, éclairé par les découvertes qu'il venait de faire, fut au contraire le premier à reconnaître, dans une note en réponse à celle de M. Noguès, le caractère miocène du dépôt d'Armissan et la différence profonde qui sépare sa flore de celle du gypse d'Aix. Il exprima en même temps des doutes sur l'identité du *Notœus laticaudatus* de Montmartre avec le Poisson d'Armissan signalé sous le même nom par M. Marcel de Serres. Il lui parut que le genre voisin *Cyclurus* comprenait une espèce des schistes miocènes de Ménat (Puy-de-Dôme), le *Cyclurus Valenciennesii* Agass., dont les caractères concordent avec ceux de l'espèce d'Armissan.

Ces débats eurent l'heureux effet d'attirer de plus en plus l'attention sur la belle flore d'Armissan, qui était destinée à jouer un rôle décisif dans la question controversée de l'âge du terrain dont elle dépend. M. Noguès mettait à la disposition de ceux qui voudraient l'étudier toute une série d'empreintes recueillies sur les lieux. Le musée de Montpellier, grâce à M. Gervais, en possédait une suite très-riche; d'autres se trouvaient dispersées dans un certain nombre de collections particulières. M. Brongniart voulut bien nous communiquer les exemplaires que possède le Muséum de Paris. Nous fûmes également redevable à l'obligeance de MM. Tournal et Noulet de plusieurs curieux spécimens, dont ils se dessaisirent en notre faveur; enfin, la carrière toujours ouverte d'Armissan offrait un vaste champ de découvertes qui n'attendait qu'un explorateur. Aidé de ces divers secours, nous avons pu recueillir une grande moisson de documents précieux et d'espèces nouvelles, tandis que notre ami M. Matheron, associant à un travail d'ensemble, dont il réunit en ce moment les traits épars, ses recherches particulières sur les couches lacustres d'Armissan, essayait d'en définir les relations véritables avec les formations plus ou moins analogues des autres parties de la France, et des Bouches-du-Rhône en particulier.

---

(1) *Bull. de la Soc. géol.,* 2ᵉ série, t. XIX, p. 142.

En 1862, M. Matheron publia le résultat de ses premières recherches comparatives dans un mémoire important (1), qui nous semble avoir résolu la question de l'âge relatif des couches lacustres du bassin de Narbonne, au point de vue de la stratigraphie combinée avec l'étude des fossiles invertébrés, et en parfaite concordance avec les observations auxquelles on est amené par l'étude des plantes. Il démontra que l'analogie signalée précédemment entre le système à gypse des environs de Narbonne et ceux de Provence était réelle, mais seulement partielle, en ce sens que cette analogie conduisait effectivement à assimiler les dépôts de Narbonne, pris dans leur ensemble, à la partie supérieure de ceux de Provence; mais que la partie inférieure de ces derniers, c'est-à-dire tout ce qui, aux environs d'Aix, d'Apt et ailleurs, correspond terme pour terme au calcaire de Saint-Ouen, au gypse de Montmartre, aux couches à *Cyrene semistriata* et même au grès de Fontainebleau, manquait tout à fait dans le bassin de Narbonne. S'appuyant sur cette donnée, l'auteur identifie avec le plus grand succès : 1° les argiles rouges supérieures avec grès et poudingues subordonnés, qui couronnent la formation gypsifère de Narbonne, aux argiles et poudingues qui terminent la même formation dans le bassin de Marseille; puis, en descendant la série : 2° le groupe de calcaire avec *Helix Ramondi* Brngt, qui vient au-dessous, à la partie la plus supérieure du système à gypse de Provence, où l'on retrouve la même espèce; 3° une mince couche située inférieurement, avec Cérite et *Paludestrina Dubuissonii,* à une couche pétrie des mêmes espèces silicifiées, très-constante dans le bassin d'Aix; 4° une longue série de calcaires marneux, de grès et d'argiles, avec des espèces de Planorbes et de Limnées identiques avec celles des bassins d'Aix et de Manosque, à la partie qui, dans ces bassins, comprend les lignites et la flore de Manosque; 5° les gypses du Lac et de Portel aux gypses les plus élevés de la série provençale, c'est-à-dire à ceux des Camoins et de Saint-Jean-de-Garguier. Il arrive enfin à cette conséquence naturelle que les dalles à empreintes végétales, situées inférieurement à toutes les couches que nous venons d'énumérer, viennent se placer sur un horizon qui ne peut pas être très-éloigné de celui où l'on rencontre, en Provence, la flore de Saint-Jean-de-Garguier, caractérisée effectivement par le *Comptonia dryandræfolia* Brngt, comme celle d'Armissan, renfermant en outre plusieurs autres espèces communes, et des traits d'analogie qui ne permettent pas d'en méconnaître l'affinité. Pour en mesurer le degré, il faut avoir égard, soit à la distance matérielle qui sépare les deux dépôts, soit à cette circonstance que, tout en étant voisins d'âge, ils ne sont pas tout à fait contemporains. En effet, la flore plus moderne des schistes de la vallée du Largue, près de Manosque, quoique ne présentant plus la même espèce dominante, se rapproche beaucoup aussi de celle d'Armissan, qui paraît être strictement intermédiaire entre les deux localités provençales par ses caractères phytologiques comme par sa position stratigraphique.

---

(1) Voy. *Recherches comparatives sur les dépôts fluvio-lacustres tertiaires des environs de Montpellier, de l'Aude et de la Provence.* Marseille, 1862, p. 76 et suiv.

Au-dessous des dalles exploitées d'Armissan, on rencontre encore des couches marneuses et bitumineuses entremêlées, comprenant avec des lignites, dont on a essayé l'exploitation, des Limnées et des Planorbes (*Planorbis cornu* Brngt, *Limnæa cornea* Brngt) que l'on retrouve vers la base du calcaire de la Beauce, dans le bassin de Paris (1).

---

(1) D'après le témoignage de M. E. Fraissinet, de Béziers, associé à des travaux

Ainsi, par une série de déductions, et en s'appuyant du secours combiné de la stratigraphie et des diverses branches de la paléontologie, M. Matheron arrive à une conclusion parfaitement en rapport avec celle que nous fournirait la seule considération des plantes fossiles, identique même avec l'opinion que l'examen d'un petit nombre d'espèces avait suggérée autrefois à M. A. Brongniart. Nous devons nous attacher doublement à ces résultats et les proclamer comme définitifs.

Les couches tertiaires d'Armissan sont adossées directement au massif secondaire de *la Clape*, sorte de plateau ondulé, sur lequel elles s'appuient en stratification discordante, et dont l'aspect général doit avoir peu changé depuis qu'il servait de rivage aux anciennes eaux lacustres. Sur le point où l'on recueille maintenant les empreintes végétales, devait exister une baie tranquille, peu escarpée sur les bords, que la forêt tertiaire entourait d'une ceinture continue, s'étendant en colonie pressée jusqu'à la plage, et projetant son ombre et ses rameaux sur le sein des eaux. Plusieurs de ces circonstances peuvent encore être notées avec une sorte de précision ; on peut tracer la courbe sinueuse que dessinait le littoral. Les premiers sédiments déposés à cause de leur nature marneuse et des lignites qu'ils renferment, annoncent la prédominance des eaux stagnantes et la succession plusieurs fois répétée d'un apport de matières limoneuses venant recouvrir des dépôts tourbeux qui n'avaient pu s'opérer que dans un temps de calme, dans des eaux pures mais peu profondes, obéissant à un très-faible courant et envahies par une végétation serrée de plantes amies des marécages, ainsi qu'on l'observe dans les sols tourbeux actuels, avec les différences qui

---

de sondage entrepris, il y a quelques années, et abandonnés ensuite, les couches entremêlées de marne et de lignite, inférieures aux dalles, et par conséquent formant la base de tout le système tertiaire des environs de Narbonne, auraient une grande puissance. Le puits d'extraction, dans un espace vertical de 47 mètres, n'aurait pas traversé moins de douze couches de lignite, et le sondage, poussé jusqu'à 100 mètres, aurait toujours rencontré des lits alternants de marne et de lignite.

Les coquilles et les empreintes de cônes de Pin abonderaient dans les lits marneux. Le lignite aurait laissé voir la structure encore reconnaissable des anciennes tiges, qui auraient contribué à le former.

résultent des conditions physiques et climatériques propres à notre époque, comparées avec celles qui présidaient aux temps tertiaires. Le bassin où s'est accumulée une si longue série de lits tourbeux et de couches marneuses devait être soumis à un mouvement insensible d'affaissement qui, tendant à donner aux eaux une profondeur toujours croissante, a dû les convertir par la suite en un véritable lac, couvrant une vaste étendue, alimenté par des eaux vives et puissantes, peut-être aussi par un courant clair ou limoneux suivant les temps, mais n'entraînant avec lui que des sédiments très-fins, sans aucun gravier ni sable grossier. Peut-être aussi ce courant venait-il aboutir dans la baie, entraînant des débris végétaux apportés d'assez loin, du sein même de la forêt; mais en tous cas la pente des eaux devait être peu sensible, et leur embouchure s'opérer pour ainsi dire à niveau perdu, puisque tout indique une parfaite tranquillité dans la manière dont les débris végétaux s'enfonçaient dans l'eau, et venaient s'étaler au fond du lac après avoir flotté quelque temps à la surface.

Le dépôt des dalles a été le résultat d'une précipitation chimique très-abondante, combinée avec un faible apport de matière limoneuse très-fine, mêlée de substances végétales en décomposition. Le carbonate de chaux y domine, sans exclure la silice qui n'y entre pourtant qu'en très-petite proportion. La nature du dépôt indique des eaux pures, calmes, probablement profondes. L'épaisseur de l'assise exploitée est de 28 centimètres; elle se divise naturellement en deux bancs presque égaux, qui se partagent chacun par un clivage régulier en quatre lits, susceptibles eux-mêmes, si on les abandonne à l'influence des agents atmosphériques, de se réduire en feuillets très-minces. Chacun de ces feuillets correspond à un intervalle de temps pendant lequel le dépôt a été opéré, c'est-à-dire à la saison de l'année pendant laquelle les eaux donnaient lieu à un dépôt chimique abondant, et se formant d'une manière continue. Si l'on évalue à 2 millimètres en moyenne l'épaisseur de chacun de ces feuillets schisteux, calcul qui semble se rapprocher de la vérité, et qu'on fixe à une année le temps nécessaire pour sa formation, on trouve qu'il a dû s'écouler environ cent cinquante ans avant que l'assise exploitée pour dalles ait pu se déposer, sans parler des lits purement marneux qui supportent et recouvrent cette assise.

Les empreintes fossiles ne sont pas distribuées d'une manière complétement uniforme à travers cet ensemble de couches. Si l'on s'élève de bas en haut, on observe d'abord un banc de calcaire marneux renfermant des coquilles, mais peu de plantes. Ce banc supporte l'assise des dalles qui se divise régulièrement, comme nous l'avons dit, en huit lits. Dans l'intervalle qui sépare le premier du second on trouve quelques poissons et des feuilles de Nymphéacée (*Nymphœites Brongniartii* Casp.); entre le troisième et le quatrième lit il existe assez peu de plantes; entre le quatrième et le cinquième on rencontre les grandes feuilles désignées jusqu'à présent par le nom de *Platanus hercules*, mais qui se rapportent à une Araliacée voisine des *Oreopanax*. Dans l'épaisseur du sixième, en le laissant s'ouvrir à la suite d'une exposition prolongée à l'air, on rencontre les espèces les plus rares; c'est de là que proviennent un rameau de *Coriaria* et plusieurs inflorescences. L'intervalle qui sépare le sixième lit du septième est, par contre, assez pauvre. Entre le septième et le huitième on rencontre encore des feuilles de Nymphéacées; enfin, au-dessus des dalles s'étend une couche assez épaisse de marne grisâtre, d'une pâte très-fine, qui renferme des plantes plus clair-semées, mais où l'on rencontre assez fréquemment des Poissons et des Reptiles aquatiques (Crocodiles, Tortues, Batraciens). Les Insectes sont rares dans l'intérieur des dalles, mais non pas inconnus; ils appartiennent surtout à l'ordre des Coléoptères. Les ailes de Fourmi se montrent souvent; mais ce qui frappe surtout les regards, quand on parcourt des yeux la surface de la plupart des dalles, ce sont d'innombrables empreintes de samares de Bouleaux et d'involucres d'*Engelhardtia*, mêlés à une foule de débris végétaux de toutes sortes.

Cette profusion, la présence de plusieurs parties des anciennes plantes qu'on n'observe pas ordinairement, comme des rameaux, des inflorescences, quelquefois des branches entières, enfin la réunion sur des plaques d'une grande étendue d'empreintes très-variées, Fleurs, Fruits et Semences, dont la présence simultanée peut donner lieu à bien des inductions; toutes ces circonstances essentiellement favorables permettent d'aller plus loin, dans l'appréciation des éléments de la végétation d'Armissan, que la seule description des couches qui en renferment les traces. Il est possible, en s'appuyant d'une foule d'indices, plus multipliés ici que partout ailleurs, de préciser l'ordre dans lequel les plantes de cette flore se trouvaient disposées, quel était leur mode de groupement, leur station, leur port. On peut même, jusqu'à un certain point, déterminer la nature des saisons et l'époque où les principales espèces faisaient paraître leurs fleurs, mûrissaient leurs fruits, et disséminaient leurs graines. Nous ne ferons qu'effleurer ces divers points dont l'étude approfondie exigerait des années entières de travail.

La limpidité et le calme des eaux, attestés par la puissance des dépôts chimiques, durent favoriser la multiplication des Nymphéacées sur la lisière de l'ancien lac, aussi les empreintes de feuilles, de rhizomes, de fruits et de graines d'une espèce de ce groupe sont-elles très-fréquentes. Ces plantes, recouvrant les eaux tranquilles de leurs larges disques foliaires, élevant çà et là leurs grandes fleurs, donnaient un aspect tout particulier à la zone lacustre la plus voisine de la plage. La Nymphéacée d'Armissan, différente des nôtres par plusieurs caractères botaniques, mais analogue par son aspect aux espèces actuelles des pays chauds, devait s'étendre au loin, au sein des eaux déjà profondes, grâce à ses dimensions considérables. Elle s'était multipliée à l'exclusion des Monocotylédones aquatiques, Typhacées et Cypéracées, très-rares à Armissan, où le genre *Sparganium* n'est pas cependant inconnu. Une première lisière de végétaux terrestres devait couvrir la plage dans les endroits partiellement envahis par les eaux, ou très-humides. On reconnaît les végétaux de cette catégorie à la fréquence de leurs empreintes, et à cette circonstance que, non-seulement leurs feuilles, mais leurs branches et leurs inflorescences encore intactes sont venues s'ensevelir dans les sédiments, sans qu'on puisse expliquer cette présence par un transport, à cause du calme parfait qui a dû présider à l'opération. On doit ranger en première ligne dans cette association de plantes les *Andromeda* et les Myricées (particulièrement le *Myrica* (*dryandroides*) *lignitum* et le *Comptonia dryandræfolia*), dont il a été conservé des branches entières, avec les grappes fleuries des premiers, les chatons et les fruits des autres.

Les *Sequoia* (*Sequoia* (*Taxites*) *Tournalii* et *S. Coutlsiæ* var. *polymorpha*) doivent avoir habité la même zone. L'abondance de leurs ramules et de leurs fruits, la fréquence même de leurs branches motivent cette opinion, qui concorde avec la station qu'ils préfèrent dans la nature actuelle. Ceux d'Armissan étaient de grands arbres qui ne semblent pas pourtant avoir été comparables par leur dimension aux espèces modernes de Californie, quoique, par le port, ils se rattachent directement au même type; le premier au *Sequoia sempervirens*, l'autre au *S. gigantea*, dont ils reproduisent jusqu'à la physionomie.

A ces arbres, il faut ajouter encore des Pins à deux et à trois feuilles, dont les rameaux, les feuilles et les fruits sont trop répandus dans les couches pour ne pas dénoter une station rapprochée des anciennes plages. Les rives du lac, les berges humides ou le sein même des eaux étaient tapissés de mousses, dont les exemplaires venus jusqu'à nous font connaître l'abondance et la variété. Les Fougères observées, quoique fort rares, semblent avoir hanté aussi le voisinage des eaux. Leurs espèces fondées en général sur de petits fragments ne sauraient donner lieu à des remarques certaines; cependant le *Filicites polybotrya* paraît être l'épi fructificateur d'une Osmonde, et le *Lindsæa Cussolii* accuse des affinités de stations analogues.

C'est dans une position rapprochée des anciens rivages qu'il faut encore placer le *Dracæna narbonensis* dont les empreintes ne sont pas très-rares.

Un peu plus loin s'étendait sans doute une vaste forêt composée d'essences variées, mais où certaines associations végétales se répétaient sur une très-grande échelle, et qu'entourait une lisière d'arbres et d'arbrisseaux de toutes sortes, composant par leur réunion un ensemble aussi riche que varié.

Les arbres les plus répandus de cette forêt nous sont révélés par cette circonstance, que les fruits légers et surtout les samares de plusieurs d'entre eux sont venus en quantité innombrable, sous l'action du vent qui les emportait au loin, parsemer périodiquement la surface des eaux. Entraînés ensuite au fond, sous l'influence du liquide qui les imbibait et augmentait leur poids spécifique, ces organes ont peuplé pêle-mêle avec des feuilles et d'autres débris végétaux les couches en voie de formation. Promptement recouverts par des sédiments déposés chimiquement, ils ont conservé leur fraîcheur, et, quelque petits qu'ils soient, on retrouve en eux tous les linéaments de leurs tissus les plus délicats. Ce qui prouve que cette cause est la seule à invoquer pour expliquer l'ensevelissement de ces débris végétaux, c'est que, disséminés partout, ils ne sont accumulés nulle part, comme ils le seraient si un courant véritable était venu les charrier. Au contraire, tous ces fruits mêlés sans ordre indiquent par leur abondance proportionnelle, toujours égale dans toutes les couches, quelles étaient les essences dominantes dans la forêt, et quelles étaient celles qui, par leur rareté ou leur éloignement, ne donnaient lieu que de loin en loin à l'apport de leurs fruits. Il faut encore remarquer que dans ces mêmes espèces les fruits sont beaucoup plus répandus que les feuilles, ce qui a dû nécessairement arriver si l'on suppose que les fruits ailés, dont il est question, ont été transportés en masse et d'assez loin, par le vent, jusque dans les eaux du lac, tandis que les feuilles, plus lourdes, n'ont dû y parvenir que difficilement, par une sorte de hasard dont les chances diminuaient d'autant, plus qu'on s'écartait davantage du périmètre des anciennes eaux.

Parmi les arbres à fruits ailés les plus répandus dans la forêt d'Armissan, on doit citer en première ligne des Bouleaux et des Juglandées du genre *Engelhardtia;* on en observe des traces presque sur toutes les dalles. Ensuite venait une Sapindacée? analogue aux *Dodonæa*, dont les feuilles sont encore inconnues. Il y existait aussi des Ormeaux et des *Ostrya*, mais les individus en étaient beaucoup plus rares, ou leurs stations plus éloignées. La forêt d'Armissan comprenait encore de grandes Laurinées, semblables par le port et l'aspect aux *Laurus*, aux *Persea*, aux *Agathophyllum*, au *Cinnamomum*, aux *Litsœa* actuels, et, sous ce rapport, cette végétation se rapprochait, avec un plus grand luxe d'espèces, de celle des îles Canaries. On doit citer aussi, comme ayant sûrement joué un rôle considérable, des Acérinées, des *Podocarpus*, des Pins à cinq feuilles des sections *Strobus* et *pseudo-Strobus*, peut-être même une Conifère très-singulière, ressemblant un peu aux *Araucaria* par le fruit. Il faut signaler également des Chênes analogues à ceux du Mexique, des Sapotées et de grandes Légumineuses appartenant à diverses tribus. Tels devaient être, à ce qu'il nous paraît, les principaux arbres de l'ancienne région d'Armissan. Mais auprès de ces essences de premier ordre, il existait tout un ensemble d'arbres moins élevés, d'arbustes et de plantes grimpantes ou volubiles, mêlés aux premiers et formant autour d'eux une colonie située, en partie au moins, dans une zone intermédiaire entre le bord immédiat des eaux et la grande forêt dont nous venons d'esquisser les principaux traits.

Dans ce second ensemble dominaient surtout des Araliacées, des Houx, parmi lesquels l'*Aralia* (*Sterculia*) *Hercules* et l'*Ilex horrida* dominaient par l'ampleur ou la singularité de leurs formes. Il faut noter la présence de plusieurs Myrsinées, Berbéridées, Rhamnées, Célastrinées, de nombreuses Anacardiacées, Zanthoxylées et Légumineuses; mais nous devons une mention particulière à un *Coriaria*, dont l'analogie avec les formes les plus extra-européennes de ce groupe est frappante; à une Myrtacée voisine des *Tristania ;* enfin au *Calpurnia Europæa*, que ses feuilles ailées, jointes à plusieurs fruits, permettent de déterminer génériquement.

A côté de ce groupe de formes exotiques on en distingue un autre, entièrement composé de formes demeurées européennes : ce sont des Aunes, des Peupliers, un Saule, un Micocoulier, peut-être aussi un Noyer; juxtaposition singulière qui semble devenir le cachet de la végétation d'alors!

Des Cupressinées de genres variés, *Callitris*, *Thuiopis*, forment une dernière association, où des types, aujourd'hui relégués aux extrémités du globe, se trouvent réunis à plaisir.

Elles semblent avoir habité une station à portée des anciens rivages, mais non pas immédiatement contiguë.

A côté de ces arbres ou arbustes si divers de forme et d'aspect, il faut placer un certain nombre de plantes grimpantes ou volubiles qui leur servaient de liens, et couraient de branche en branche ou s'enroulaient autour des troncs et des tiges. Ce sont des Smilacées, dont il faut compter trois espèces; quelques *Ficus*, si l'on s'en rapporte à l'analogie; peut-être aussi certaines Araliacées; enfin une Malpighiacée probablement congénère des *Stigmaphyllon*, et une Phaséolée analogue aux Rhynchosiées.

Tel est l'ensemble que présente la remarquable flore d'Armissan, lorsqu'on réunit ses éléments principaux pour en composer un tableau idéal, qui ne doit pas s'éloigner beaucoup de la réalité.

Les plantes parasites ne font pas même défaut, et ce n'est pas un des côtés les moins curieux de cette végétation que de pouvoir y signaler un Guy, assez éloigné, il est vrai, de l'espèce ordinaire d'Europe, le *Viscum album* L., mais aphylle, articulé, reproduisant trait pour trait la physionomie de toute une série de formes aujourd'hui dispersées dans les régions australes et intertropicales, et rappelant aussi, quoique d'une façon déjà moins frappante, notre *Arceuthobium Oxycedri*.

L'abondance des Amentacées, surtout des Bétulacées et des Cupulifères; la profusion des Laurinées, des Myricées, des Araliacées et des Ilicinées; la présence répétée des *Engelhardtia*, des *Rhus*, des Légumineuses arborescentes, des *Acer* et des *Andromeda;* la richesse exceptionnelle des Conifères représentées par la plupart des tribus de ce groupe et par des formes à la fois saillantes, nombreuses et variées, tels sont les caractères qui frappent l'observateur introduit au sein de cette nature éteinte depuis si longtemps. Les régions du haut Mexique, de la Californie et du Texas, les îles Madère et Canaries, l'Abyssinie et les archipels africains, le Népaul, les îles de la Sonde et le Japon, l'Amérique équatoriale et le Brésil, sont les contrées actuelles où il est nécessaire de puiser des vues d'ensemble ou des analogies partielles, si l'on veut recomposer dans son intégrité l'aspect du paysage tertiaire des environs d'Armissan.

En choisissant parmi les divers groupes de végétaux, pour préciser leurs affinités respectives, on remarque que les *Taxodium*, les *Sequoia,* les Pins, les Chênes, une partie au moins des Bouleaux, les Myricées, les Acérinées, certains *Ilex*, *Rhus*, *Zanthoxylum*, nous reportent vers les parties chaudes ou tempérées de l'Amérique du Nord, tandis que l'association des *Dracæna*, des Laurinées, des *Myrsine*, *Ilex*, *Smilax*, ramène l'analogie vers l'archipel des Canaries.

Les *Callitris*, certaines Laurinées, les *Andromeda* et *Calpurnia* font songer à l'Afrique. D'un autre côté, par les *Lindsæa*, *Podocarpus, Ficus*, *Populus*, *Cinnamomum*, *Litsæa*, par plusieurs Berbéridées, Araliacées et Sapotées, par les *Engelhardtia*, *Ilex*, on est pour ainsi dire transporté dans les parties chaudes ou tempérées de l'Asie méridionale et de l'archipel Indien.

Les analogies avec l'Amérique équatoriale ressortent surtout de la comparaison de certaines Laurinées, des Araliacées, spécialement de l'*A. Hercules,* du *Stigmaphyllon demersum*, des Dalbergiées et Cæsalpiniées, avec les espèces correspondantes du Brésil, de la Nouvelle-Grenade et des Antilles.

On voit qu'en établissant une sorte de lien général entre cette végétation et celle du monde actuel, c'est surtout de la combinaison des formes particulières à la partie austro-occidentale de l'Amérique du Nord et aux îles Canaries avec celles des zones tropicales en général, de l'Inde et du Brésil en particulier, que ressortirait la plus grande somme possible d'analogies.

Essayons maintenant de reconstituer, s'il se peut, les conditions climatériques et l'ordre que suivaient, à travers les saisons de cette époque, les principales phases de la vie végétale.

Les éléments de ce genre de recherches ne font pas défaut dans la flore d'Armissan, où les plaques à large surface permettent de constater la présence simultanée, aux mêmes époques, d'une foule d'organes. Mais il est nécessaire pour mieux atteindre le but d'écarter les indices insignifiants, nous voulons dire les feuilles, qui pouvaient être à chaque instant amenées accidentellement dans les eaux, et les organes coriaces qui conservaient longtemps leur forme avant de prendre place dans les sédiments.

C'est à des fruits légers, surtout à des samares, à des involucres membraneux, à des semences et à diverses parties de l'inflorescence, que nous aurons recours. Ces divers organes ne pouvaient être entraînés dans les eaux qu'au moment de leur apparition, et dans l'espace d'une période assez courte, puisque absents avant la floraison, la maturité ou la dissémination, ils sont sujets, à cause de la délicatesse même de leur structure, à se décomposer promptement et à disparaître sans laisser de traces appréciables. C'est à peu près la méthode suivie par M. Heer, dans la dernière partie de son ouvrage sur la flore tertiaire de Suisse. Nous attacherons, à l'exemple de cet auteur, une grande importance, non-seulement à la présence des organes de la fructification, mais à leur réunion à la surface de la même plaque et à leur association à des insectes caractéristiques de certaines saisons, surtout à des ailes détachées de fourmis, indice de la fin de l'été. Il est encore nécessaire de s'attacher à des arbres dont la floraison et la fructification aient une époque fixe, qui ne soit pas sujette à varier suivant les pays et les espèces ; on tomberait alors dans le vague et l'à-peu-près, tandis que de tels problèmes ne peuvent être résolus qu'à l'aide d'une induction rigoureuse.

Les Bouleaux et les *Engelhardtia* de la flore d'Armissan nous fourniront un point de départ excellent, soit à cause de l'immense multitude de fruits ailés dont ils ont parsemé les couches, soit à cause de leur floraison, dont la date pourrait être difficilement reportée dans une autre saison que le printemps. Ce n'est point se hasarder trop que d'admettre *à priori* que les Bouleaux et les *Engelhardtia* d'Armissan développaient leurs rameaux et leurs fleurs dès le premier printemps, sous l'influence d'un climat certainement très-doux. A quel moment de l'année les fruits de ces deux sortes d'arbres venaient-ils parsemer la surface des eaux en innombrable quantité ? Consultons pour le savoir les plaques où se retrouvent leurs empreintes associées à beaucoup d'autres espèces, et celles d'où elles paraissent absentes. On observe très-fréquemment les fruits de Bouleaux réunis à ceux de l'*Engelhardtia* à la surface des mêmes dalles ; ainsi, ces deux genres de fruits se détachaient presque en même temps. Cependant on trouve aussi des plaques parsemées de samares de bouleaux sans involucres d'*Engelhardtia.* Il est probable que les fruits de ce dernier genre se détachaient un peu avant les autres, c'est-à-dire en plein été. Cette conjecture semble résulter de plusieurs circonstances : 1° d'une plaque où l'on voit un de ces fruits à côté d'une pousse non consolidée de Pin, dont les feuilles géminées, quoique ayant atteint leur longueur normale, sont encore rapprochées en faisceau, et ne laissent pas entrevoir le bourgeon terminal, dont la formation succède au développement de la tige.

2° Ces mêmes fruits mêlés à ceux de Bouleaux accompagnent une feuille naturellement détachée de *Dracæna.* C'est lorsque, après le printemps, le *Dracæna* poussait de nouvelles feuilles que les anciennes commençaient à se détacher ; par conséquent ces exemples nous reportent en plein été.

Quant aux samares de Bouleau, les preuves abondent pour démontrer qu'elles se dispersaient dès le milieu de l'été, mais surtout vers la fin de cette saison, et jusque dans l'automne.

Nous citerons à l'appui :

1° La réunion sur la même plaque de fruits très-abondants et très-nets de Bouleaux, d'*Ostrya* et de semences de *Callitris*, joints à la présence d'une aile de fourmi ;

2° L'association à la surface d'une grande plaque de samares de Bouleaux, de graines de pin et de *Thuiopsis*, avec des ailes de fourmi ;

Ces deux exemples nous reportent vers la fin de l'été.

3° Les fruits de Bouleau se trouvent associés à des graines de Nymphéacée réunies en paquet, comme si elles venaient de quitter en masse l'intérieur du fruit. Cet ensemble nous ramène au moment où les fruits de *Nymphæa* s'ouvrent après avoir atteint leur maturité, c'est-à-dire vers la fin de l'été ou le commencement de la saison suivante.

4° Les fruits de Bouleaux sont très-nombreux à la surface d'une dalle qui porte une branche de *Coriaria* terminée par une grappe dégarnie de ses fruits ; on y remarque en même temps une semence de *Thuiopsis* et une samare d'*Acer.* Les fruits de Bouleaux se montrent encore auprès d'une branche d'*Andromeda* chargée de fruits, et sur une autre pierre à côté d'une samare d'*Acer*. Ces exemples concordent très-bien avec les précédents.

5° On voit un fruit de Bouleau sur une plaque où s'étalent trois feuilles contiguës de Châtaignier. Cette plaque annonce probablement l'automne, c'est-à-dire l'époque où les feuilles de Châtaignier se détachaient, plusieurs à la fois.

6° Il n'existe qu'un très-petit nombre de fruits de Bouleaux, dans un très-mauvais état de conservation, sur une plaque où l'on observe un rameau de *Taxodium dubium* qui semble s'être détaché naturellement, et sur une grande dalle toute couverte par les feuilles et les fruits amoncelés du *Comptonia dyandræfolia* Brngt. Ces exemples se rapportent, selon nous, à l'automne avancé, et montrent que dans cette saison il existait encore des fruits de Bouleaux, mais déjà en petit nombre, et en plus mauvais état que les premiers, peut-être à cause de leur séjour prolongé sur le sol, dans les chatons attardés, ou même au fond de l'eau.

7° Il n'existe aucune trace apparente de fruits de *Betula* ni d'*Engelhardtia* sur une grande dalle qui présente à sa surface une branche de *Myrica* (*Dryandroides*) *lignitum*, toute chargée de feuilles et de chatons mâles. Les chatons mâles de *Myrica* paraissent dès l'automne, pour se développer au premier printemps. Cette dalle doit se rapporter à l'automne, peut-être même à l'hiver; il existe sur la même plaque des semences de Pin.

8° On ne distingue non plus aucune empreinte de fruits de Bouleaux sur une plaque où paraît une feuille de Nymphéacée vieillie et en partie rongée sur les bords. Cette empreinte se rapporte probablement à l'automne déjà avancé.

9° Enfin, nous ne trouvons aucun indice de fruits de Bouleaux sur les plaques qui paraissent se rapporter à la fin de l'hiver ou au premier printemps; ce sont celles qui portent l'empreinte des samares de l'*Ulmus Bronnii*, et celles où l'on observe des chatons mâles de Pins, fraîchement détachés.

L'époque de la floraison des Ormeaux et des Pins ne pouvait évidemment coïncider avec celle où se détachaient les samares des bouleaux, si l'on place à la fin de l'été le moment de la dissémination de celles-ci. Il est rare d'en observer des empreintes sur les mêmes plaques que les feuilles; mais plusieurs de ces dernières empreintes se rapportent nécessairement au moment où les feuilles devenaient caduques, et ce moment ne devait coïncider que très-imparfaitement avec celui de la maturité du fruit.

Si l'on accepte comme véritables les données qui précèdent, on peut formuler, ainsi qu'il suit, les conclusions relatives à l'ordre des saisons, et à la manière dont se succédaient les phases de la végétation dans l'ancienne localité tertiaire :

Au premier printemps, vers le milieu de notre hiver actuel, l'*Ulmus Bronnii* fleurissait et laissait échapper bientôt après ses samares, tantôt aplaties, tantôt repliées longitudinalement sur elles-mêmes. Vers le même temps les Bouleaux fleurissaient, puis développaient successivement leurs feuilles, ainsi que d'autres essences à feuilles caduques; mais ce phénomène n'avait rien de brusque, et d'ailleurs nous ne possédons aucune lumière à l'égard des mœurs végétales de certains arbres d'Armissan parfaitement analogues à ceux de nos jours, entre autres des Peupliers, dont il existe au moins deux espèces. L'*Ostrya Atlantidis* faisait paraître presque à la fois ses fleurs et ses feuilles; on doit aussi fixer à ce moment la floraison de la plupart des Myricées, ainsi que des *Engelhardtia*. Le printemps se prolongeait pendant plusieurs mois. Venant à la suite des bourrasques et des pluies prolongées de l'automne et d'un hiver très-court, c'était sans doute une saison sereine, jouissant d'une température très-égale, mélangée peut-être de quelques ondées. On doit marquer à ce temps celui de la floraison et de la végétation des Pins, qui se prolongeait ensuite jusque dans l'été, suivant les aptitudes variées des nombreuses espèces de ce groupe, tandis que les cônes à maturation bisannuelle se détachaient après avoir parsemé le sol de leurs graines. Ces opérations ont dû remplir l'espace de longs mois, car on observe des graines de Pins à la surface de la plupart des couches. Quelques coups de vent ou des orages avaient lieu sans doute vers l'équinoxe; c'est ainsi que certaines branches arrachées par accident, entre autres de jeunes pousses de Pin non encore développées, sont venues jusqu'à nous, après avoir été entraînées dans les eaux du lac.

L'été paraissait ensuite et se prolongeait longtemps ; c'était, suivant nous, une saison calme et chaude, exempte de pluies, mais entremêlée de brises régulières et peut-être d'orages, surtout dans la seconde moitié. C'est alors que la belle Nymphéacée d'Armissan étalait ses fleurs et mûrissait ses fruits en les retirant au fond de l'eau ; c'est alors que les *Engelhardtia*, et bientôt après les Bouleaux, les Érables et les *Ostrya*, disséminaient leurs fruits ou leurs involucres ; mais la dissémination des fruits de Bouleaux, commencée en été, devait se prolonger encore, quoique déjà moins abondamment, jusqu'à la fin de l'automne. Les *Callitris* et *Thuiopsis* entr'ouvraient les écailles de leurs fruits au même moment, et la plupart des phases de la vie végétale s'accomplissaient pour les arbres et arbustes à feuilles persistantes, comme les *Dracœna*, les Houx, les Myrsinées et Sapotées, dont les anciennes feuilles se détachaient après l'entier développement des nouvelles, tandis que pour les Laurinées cette opération avait eu lieu au premier printemps ou même pendant l'hiver.

L'arrivée de l'automne, vers le moment de l'équinoxe de septembre, devait être marquée par de grands orages, accompagnés de bourrasques et de pluies torrentielles et continues. La plupart des branches et des grands débris proviennent de cette saison. Les rameaux sont parfois accompagnés d'inflorescences déjà flétries ; des samares de Bouleaux en mauvais état, arrachées sur le sol ou provenant des derniers chatons demeurés sur les arbres, accompagnent souvent ces empreintes, résultat évident des tempêtes de la saison pluvieuse. C'est alors que les *Comptonia* sont garnis de leurs fruits, que les *Myrica* montrent des chatons mâles déjà formés. De là aussi proviennent les branches de *Sequoia*, avec leurs strobiles aux écailles entr'ouvertes, les fruits de Cupressinées, et probablement une grande partie des cônes de Pins. Les espèces à maturation annuelle de ce dernier genre commençaient à laisser échapper leurs graines, pour continuer ensuite pendant tout l'hiver. La plupart des feuilles d'Érable, de Bouleau, de Peuplier, ainsi que les grandes feuilles d'*Aralia*, doivent être rapportées à la même période. Il n'existe cependant pas de traces à Armissan de la chute périodique des feuilles pour les arbres à feuilles caduques. Ce phénomène n'avait sans doute rien de brusque ni de général, et il ne s'appliquait en tous cas qu'à un nombre restreint d'espèces, assez rares pour la plupart.

A cet automne succédait un hiver qu'on doit supposer à la fois rapide et tempéré, se confondant avec la saison précédente dont il n'était que la suite, occupé peut-être par des pluies constantes, et marquant une sorte d'intervalle et de sommeil pour les espèces à feuilles caduques, dont les bourgeons ou même les chatons, déjà préparés n'attendaient pour se développer que les premiers rayons de l'année renaissante.

Ainsi, il aurait alors existé trois saisons principales : une saison des pluies, marquée par un abaissement relatif de la température; une saison de printemps, douce, égale et sereine, temps d'activité végétale, destiné à la floraison des plantes et au développement des feuilles; enfin une saison chaude et sèche, pendant laquelle se mûrissaient les fruits; c'est à peu près la division climatérique des zones subtropicales actuelles.

Ce tableau ne peut être bien éloigné de la vérité ; il renferme ce que nous pouvons conjecturer de plus probable au sujet du climat, de l'ordre des saisons et des conditions de la vie organique végétale, dans l'ancienne localité d'Armissan. S'avancer plus loin, ce serait tomber dans le rêve, les indices raisonnables faisant complétement défaut ; mais la seule observation des faits qui nous sont connus permet déjà une assez grande latitude d'appréciation pour nous consoler de cette imperfection relative.

Parmi les plantes que nous allons décrire, l'immense majorité provient d'Armissan ; quelques-unes pourtant ont été recueillies sur un autre point du bassin de Narbonne, non loin de Peyriac, au bord de l'étang du Doule. Quoique la principale espèce d'Armissan, le *Comptonia dryandræfolia* Brngt, ne s'y soit pas retrouvée, la communauté d'un grand nombre d'autres espèces nous engage à ne pas séparer cette petite flore de celle d'Armissan, dont elle est très-voisine par l'âge, sinon tout à fait contemporaine.

CRYPTOGAMÆ.

MUSCI.

MUSCITES Brngt.

Muscites setosus. (Pl, I, fig. 1.)

M. cauliculis tenuissimis, hinc inde ramosis, foliatis; foliis undique insertis, erectiusculis, imbricatis, subulatis.

Armissan.

Cette Mousse ressemble un peu au *Muscites intricatus* de Saint-Zacharie, que nous avons comparé au *Bartramia fontana*, mais ici les petites tiges sont bien plus menues et autrement ramifiées; elles dénotent peut-être une mousse terrestre analogue à certains *Hypnum*. Les ramules et fragments de tige de cette espèce couvrent des plaques entières de leurs innombrables débris. La figure 1 fait voir la manière dont elles se trouvent réunies pêle-mêle, sans doute après avoir longtemps flotté. Quelques-unes des tiges sont simples; d'autres, plus complètes, sont distinctement ramifiées; mais ces ramifications n'offrent rien de régulier ni de distique dans leur disposition. L'axe des tiges, souvent à découvert, dépasse à peine l'épaisseur d'un cheveu; les feuilles sont fines, étroitement subulées, sub-érigées et longuement apiculées au sommet (Voy. fig. 1, A). Elles étaient sans doute de consistance finement scarieuse et munies d'une nervure médiane, mais on ne les distingue le plus souvent à la loupe que comme un étroit filament. Elles sont distinctement imbriquées de tous côtés, sans être très-serrées.

On peut comparer cette espèce remarquable à plusieurs *Hypnum* à petites tiges, comme les *H. serpens* L., *tenellum* Dicks, *cuspidatum* L., *attenuatum* Schreb.; mais elle ne présente pas les feuilles déjetées d'un seul côté de ce dernier; la forme de ces organes la rapprocherait davantage de l'*H. cuspidatum*, mais par l'aspect, la consistance des tiges et l'ensemble des caractères, elle est plus voisine de l'*H. tenellum* Dick. Il se pourrait cependant qu'une comparaison attentive avec un plus grand nombre d'espèces fît reconnaître des analogies encore plus naturelles.

Muscites Tournalii Brngt., *Hist. des végét. foss.*, I, p. 93, pl. 10, fig. 1 et 2.

M. cauliculis simplicibus vel ramosiusculis; foliis scariosis, subpatentibus, laxe imbricatis, lanceolatis, acuminatis, uninerviis.

Armissan.

Cette espèce couvre des plaques entières de ses tiges amoncelées. Elle rappelle, selon M. Brongniart, qui l'a décrite le premier, l'*Hypnum riparium* L. La fréquence de ses empreintes fait soupçonner pour elle un habitat aquatique.

Muscites pulvinatus. (Pl. I, fig. 3.)

M. cauliculis distiche ramosis, repentibus, foliatis; foliis tenellis, tortilibus, subulatis, quandoque confertim imbricatis vel laxiusculis, subpatentibus.

Armissan.

La figure 3 reproduit fidèlement une petite partie de l'empreinte laissée par cette Mousse. Elle a été jetée en paquet à la surface d'une dalle; mais on ne distingue nettement la disposition des tiges que vers la périphérie de l'empreinte. Elles se montrent divisées en ramifications secondaires, pourvues de ramules distiques, tantôt simples, tantôt ramifiés eux-mêmes. Les tigelles sont quelquefois renflées vers leur sommet; d'autres fois elles se terminent en une pointe fine. Les feuilles tantôt pressées et étroitement imbriquées, tantôt plus écartées, ainsi que le montre la figure 3, A, qui représente une tige grossie, sont toujours étroites, légèrement tortiles et subulées. Tous les caractères de cette plante nous reportent vers les *Hypnum*, dont elle reproduit fidèlement l'aspect. On peut citer, comme s'en rapprochant plus particulièrement, les *Hypnum myosuroides* L., *rutabulum* L., *velutinum* et *rusciforme.* Toutes ces Mousses sont terrestres, mais plusieurs fréquentent les lieux humides et même le bord des ruisseaux.

MUSCITES ELATINUS. (Pl. I, fig. 2.)

M. cauliculis regulariter distiche pinnatis vel etiam bipinnatis; foliis parvulis, adpressim imbricatis, acutis.

Armissan (rare).

Il faut signaler en premier lieu la ressemblance de cette belle Mousse avec l'*Hypnum abietinum* L. et les ***H.** parietinum* et *proliferum* L. L'aspect et la consistance des tiges, le mode de ramification, la forme et l'imbrication des feuilles, tout est analogue entre l'espèce ancienne et celles de notre temps. Cependant les ramules fossiles sont plus petits et plus courts proportionnellement ; ils sont aussi plus ramifiés. Il serait donc probable, par induction, que nous eussions sous les yeux une Mousse fossile terrestre comme l'***H.** abietinum*, si l'on ne devait aussi faire remarquer son affinité avec l'***H.** commutatum* Hedw. qui couvre le bord des cascades. Il est vrai que cette Mousse présente des feuilles déjetées d'un seul côté, caractère qui n'existe pas, à ce qu'il semble, dans les empreintes d'Armissan, où ces petits organes sont, il est vrai, très-difficiles à observer à cause de leur ténuité et du grain inégal de la roche. La figure 2, A, qui représente un des ramules grossis, ne doit être regardée que comme approximative.

FILICES.

Les Fougères, jusqu'à présent, se réduisent dans la flore d'Armissan à un petit nombre de formes assez saillantes. Nul doute que de nouvelles recherches n'aient pour résultat d'accroître l'importance de ce groupe. Le défaut de caducité naturelle des frondes et des pinnules, et même la consistance délicate de ces organes, expliquent suffisamment la rareté de leurs empreintes.

LINDSÆA Dryandr.

LINDSÆA CUSSOLII.

L. fronde gracili, ramosa, ramulis alternis, flexuosis, infimis longioribus; pinnulis tenellis, oblique oblongo-cuneatis, apice truncatis, simpliciusculis vel 2-3-fidis partitisque, venulis obliquis, dichotome pluries furcatis, flabellatim parum divergentibus; soris lineatis, margini superiori pinnularum parallelis, in seriem paulo infra marginalem continuam vel pinnularum incisuris hinc inde interruptam dispositis.

Adiantum (*Lindsæa*) *Cussolii* Paul Gervais, *Sur les empreintes végétales trouvées à Armissan* (*Aude*). (*Mém. de l'Acad. de Montpellier* (*sect. des sciences*), t. V, p. 311, pl. 10, fig. 1.)

Armissan (très-rare).

Une fronde entière de cette jolie Fougère est venue jusqu'à nous, grâce aux soins de M. Paul Gervais, qui l'a reçue de M. Cussol, curé d'Armissan, à qui elle a été dédiée. C'est, en effet, sous le nom d'*Adiantum Cussolii* que le doyen de la Faculté de Montpellier l'a décrite et figurée dans son mémoire sur les empreintes végétales d'Armissan. L'exemplaire est déposé dans le musée de la Faculté des sciences, où nous avons pu l'étudier à loisir. On y distingue l'empreinte un peu vague, à cause de la délicatesse des diverses parties, d'une fronde élancée, aux ramifications peu nombreuses, alternes et soutenues par un long pétiole entièrement nu. La fronde donne lieu vers le tiers de sa hauteur à des ramules grêles, flexueux, nus vers la base, divisés en pinnules cunéiformes, longuement atténués inférieurement en un pétiole menu peu distinct de l'axe, et tronqués au sommet. Ces ramules sont au nombre de neuf, quatre sur un côté, cinq sur l'autre. Les inférieurs sont longs de 5 à 6 centimètres, mais ils diminuent rapidement et les plus élevés se trouvent réduits à un très-petit nombre de pinnules; ils deviennent presque confluents vers le sommet de la fronde, terminée elle-même par deux pinnules inégales.

L'aspect général, soit pour la forme des pinnules, soit pour le mode de subdivision, la consistance du rachis principal et des ramules, rappelle vivement les *Adiantum* et surtout l'*A. Capillus Veneris*, auprès duquel on serait tenté de ranger l'espèce fossile, mais quand on examine de près la forme et la nervation des pinnules, et surtout la disposition des sores bien visibles à leur partie supérieure, on éprouve des doutes qui portent à regarder une autre attribution, proposée par M. Gervais lui-même, comme beaucoup plus probable. En effet, les pinnules sont étroitement cunéiformes, très-longuement atténuées inférieurement, tronquées à leur sommet; elles sont quelquefois simples, quelquefois aussi plus ou moins lobées, incisées ou même partagées en deux ou trois lobes contigus et inégaux. Les veines qui les parcourent ne sont ni très-nombreuses ni ramifiées en éventail, comme dans les *Adiantum;* elles forment un faisceau peu divergent et sont divisées trois ou quatre fois; de telle manière que les divisions ne partent pas également de la base en s'épanouissant d'une façon régulière, mais sont émises plutôt dans une direction très-oblique, le long du bord extérieur de chaque pinnule, ce qui leur donne quelque chose d'inégal dans le contour. Cette disposition se retrouve d'une manière très-accusée dans la plupart des *Lindsœa*, dont elle sert à constituer la physionomie caractéristique, intermédiaire entre celle des *Asplenium*, des *Davallia* et des *Adiantum*.

L'observation des fructifications vient ajouter à ces présomptions. Ces organes donnent lieu à des lignes continues, parallèles au bord des pinnules, le long de la partie tronquée qui termine leur sommet. Une légère teinte brune marque leur place sur l'empreinte fossile. Or, ces linéaments ne coïncident pas avec le bord même des pinnules, mais dessinent des bandelettes étroites *distinctement infra-marginales*. La ligne du bord est, au contraire, fort pâle, à peine marquée, souvent entière, quelquefois festonnée ou même crénelée, ce que l'on observe très-bien dans les *Lindsœa*, où le bord n'est pas replié, comme dans les *Adiantum*, pour servir d'indusium aux sores. La ressemblance de l'espèce d'Armissan avec plusieurs *Lindsæa* est encore un motif d'assimilation générique. Elle s'éloigne cependant de la plupart des formes de l'Amérique tropicale dont les pinnules sont obliquement cunéiformes, tronquées d'un côté, élargies et arrondies de l'autre, et les sores continus sur une grande étendue le long des bords, comme les *Lindsæa guyanensis* Dryandr., *stricta* Dryandr., *quadrangularis* Raddi, *portoricensis* Dew., etc. Je ne connais parmi les formes brésiliennes que le *L. Gincko-folia* Aug. St-Hil. que l'on puisse comparer à la nôtre, à cause de la forme et du mode d'incisure des pinnules, mais l'analogie devient frappante lorsqu'on aborde le groupe des *Lindsæa* australiens. Les *L. microphylla* R. Br. et *trichomanoides* Wild. sont très-voisins par la dimension, la forme générale et le mode de ramification de leurs frondes, mais une espèce nous paraît se prêter à une comparaison encore plus étroite ; c'est le *Lindsæa javensis* Bl., qui ne diffère du *L. Cussolii* que par le contour trapéziforme des pinnules, disposées du reste et veinées absolument comme dans l'espèce fossile. Celle-ci nous paraît dénoter l'existence d'un véritable *Lindsæa*, genre qui n'avait pas encore été observé en Europe à l'état fossile.

ADIANTITES Brngt.

Adiantites tenuinervis.

A. pinnulis oblongo-obovatis, integerrimis, palminerviis, nervulis subtilissimis, furcato-ramosis.

Armissan (très-rare).

Fragment de pinnule analogue à celles de l'*A. tertiarius* de Schrotzburg, figuré par M. Heer dans sa flore fossile de Suisse (1), mais dénotant une pinnule plus petite, plus oblongue, parcourue par des veinules plusieurs fois bifurquées ou dichotomes, plus fines et plus nombreuses.

---

(1) Heer, *Fl. tert. helv.*, III, suppl. p. 153, tab. 145, fig. 7.

HEMIONITITES.

Hemionitites scolopendrioides. (Pl. II, fig. 5, et Pl. V, fig. 5 *a*.)

H. frondibus petiolatis, membranaceis, lanceolatis, integerrimis, apice acuminatis, basi emarginato-cordatis, subauriculatis; nervo primario gracili; venulis furcato-ramosissimis, fere inconspicuis.

Armissan (très-rare).

La fronde (pl. 2, fig. 5) est entière, bien limitée sur ses bords, assez petite, lancéolée, finement acuminée vers le haut, échancrée en cœur à la base, à lobes obtus, peu prolongés et point divergents. La forme générale est analogue à celle du *Scolopendrium sagittatum* DC., qu'elle reproduit en petit, mais en examinant attentivement la surface de l'empreinte on ne distingue aucune trace de nervures bifurquées parallèles, semblables à celles des *Scolopendrium*, mais plutôt des vestiges de veinules ramifiées dans tous les sens, constituant un réseau fin à mailles hexagonales, comme dans les *Hemionitis*. Cependant, les débris de cette nervation sont trop difficiles à apercevoir pour donner lieu à une attribution un peu sûre, aussi n'est-ce que sous toutes réserves que nous rapprochons cette espèce du groupe des *Hemionitis*, en la comparant à l'*Hemionitis palmata*, dont elle se rapproche beaucoup par le contour extérieur. Le tissu de la fronde fossile a dû être assez fin, et les veines qui la parcourent peu saillantes extérieurement, ce qui expliquerait comment elles n'ont point laissé de traces dans l'exemplaire fossile, à la surface d'un sédiment dont le grain est assez inégal. Cette remarque s'applique à beaucoup de plantes fossiles d'Armissan, pour lesquelles la délicatesse ou la pubescence du tissu foliacé est devenue un obstacle à la bonne conservation des échantillons, tandis que c'est le contraire dans les schistes marneux finement feuilletés qui accompagnent les gypses d'Aix.

FILICITES Brngt.

Filicites polybotrya Brngt, *Prodr.*, p. 213; *Ann. des sc. nat.*, t. XV, p. 44; *Hist. végét. foss.*, I, p. 390, pl. 137, fig. 6.

F. fronde bipinnatim decomposita, ad nervulos reducta, membrana subnulla, capsulis sphæricis undique tecta; pinnis elongatis, lanceolatis, acutis, patentibus, pinnulis oblongis subcrenatis.

Staphylopteris polybotrya Sternb., vers. 174.

Armissan (très-rare).

Cette Fougère, signalée autrefois par M. Brongniart et figurée par lui dans son grand ouvrage sur les végétaux fossiles, consiste en un fragment de fronde bipinnée, réduite au rachis et couverte de fructifications. Elle ressemble beaucoup aux portions fertiles des frondes d'*Osmunda*, et pourrait bien dénoter une espèce fossile de ce genre ou même se rapporter à l'*Osmunda Heerii* Gaud. (1), trouvé aux environs de Lausanne, dans les couches du Monod, dépôt presque contemporain de celui d'Armissan.

EQUISETACÆE.

EQUISETUM L.

Equisetum lacustre Sap., *Ét. sur la végét. tert.*, I, p. 185; *Ann. des sc. nat.*, 4^e^ série, Bot., t. XIX, p. 31, pl. 3, fig. 1.

E. caulibus robustis, leviter striatis, articulatis, vaginarum residuis laceris parum productis.

Armissan (très-rare).

Fragment de tige bien reconnaissable, conforme à l'*Equisetum lacustre* de Saint-Zacharie; il fait partie de la collection réunie par les soins de M. Gervais et placée par lui dans le musée de la Faculté des sciences de Montpellier.

---

(1) Heer, *Fl. helv. tert.*, III, p. 155, tab. 143, fig. 1.

GYMNOSPERMÆ.

CUPRESSINEÆ.

CALLITRIS Vent.

Callitris Brongniartii Endl., *Syn. conif.*, p. 274; vide antea in flora gypsorum aquensium, *Ét. sur la végét. tert.*, I, p. 56; *Ann. des sc. nat.*, 4ᵉ série, Bot., t. XVII, p. 209, pl. 2, fig. 6, et pl. 3, fig. 1. (Pl. I, fig. 6.)

C. ramulis sæpius dichotome divisis; foliis lateralibus, linearibus, adplicatis, apice obtuse acuminato vel breviter acuto liberis, facialibus obtusatis. — Strobili valvis inæqualibus, extus leviter rugoso-sulcatis; duobus contiguis apice truncatis, paulo infra apicem appendiculatis.

Armissan.

Un grand rameau presque entier ne présente, dans sa structure et la disposition de ses feuilles, aucune différence sensible avec les exemplaires d'Aix précédemment décrits et figurés (1). Le petit rameau reproduit sur la planche 1 (fig. 6, A), quoiqu'un peu plus grêle que la majorité de ceux qu'on recueille dans les gypses de cette localité, n'en diffère cependant par aucun détail saisissable, et le mode de ramification est exactement le même. Le fruit, représenté figure 6 B, d'après un moulage, et grossi en B', n'indique pas des variations assez marquées pour justifier une distinction spécifique. Cependant les valves sont un peu plus carrées que dans la forme d'Aix, où leur contour dessine une sorte d'ovale rétréci vers la base et obtusément tronqué ou arrondi au sommet. Dans les exemplaires d'Armissan les rides transversales, dont les fruits du *Callitris* d'Aix sont parsemées, consistent plutôt en de légères inégalités qui sillonnent longitudinalement les valves. L'appendice est placé à peu près de la même manière, mais il est un peu plus marqué. Au total, ce fruit semble intermédiaire par quelques-uns de ses caractères entre ceux du *Callitris Brongniartii* et ceux de l'espèce moderne. La semence (fig. 6, C) comparée avec celles qu'on recueille dans les gypses d'Aix ne présente pas de différence appréciable.

---

(1) Ainsi tombe ce que nous avions avancé prématurément, d'après des fragments incomplets, sur la différence spécifique du *Callitris* d'Armissan et de celui des gypses d'Aix; nous n'hésitons pas, après une étude comparative très-minutieuse, à les réunir en une seule espèce. Quant aux exemplaires de Radoboj et d'Hæring, il faudrait avoir sous les yeux plus de matériaux que nous n'en possédons, pour trancher la question à leur égard.

THUIOPSIS Sieb. et Zucc.

THUIOPSIS EUROPÆA. (Pl. I, fig. 5.)

T. ramulis alternis, ancipitibus, compressis, subarticulatis; foliis squamiformibus, adpressis, quadrifariam imbricatis, lateralibus longe adnatis, curvatis, acuminatis, facialium obtusorum marginem tegentibus; fructu e squamis 6 constante, squamis fructiferis lignosis, decussatim oppositis, clavatis, dorso planis, medio obtuse appendiculatis, radiatim levissime striatis; seminibus planis, compressis, utrinque alatis, ala apice basique emarginata.

Armissan (assez rare).

L'agencement des feuilles (fig. 5, A et 5, B) indique un *Thuiopsis* voisin de celui que nous avons signalé dans la flore antérieure des calcaires littoraux du bassin de Marseille. L'aspect des ramules marque une forme intermédiaire entre les *Thuiopsis dolabrata* et *borealis*. La présence du fruit (fig. 5, grossi en C'), auquel un fragment de ramule était encore attaché quand nous l'avons recueilli, enfin celle des semences (fig. 5, *c*, D) qui sont assez fréquentes dans le dépôt d'Armissan, confirment l'attribution proposée. Elle ne manque pas d'importance, puisque, d'une part, elle ajoute le genre *Thuiopsis* à la liste des types fossiles aujourd'hui relégués au Japon, à la Chine ou sur le rivage américain opposé (*Sequoia*, *Glyptostrobus*, *Cunninghamia*, *Cryptomeria? Salisburia*), et que, d'autre part, elle porterait à reconnaître comme faisant partie du même genre les *Thuites*, décrits par M. Gœppert d'après des fragments renfermés dans le succin, en sorte qu'il devient probable que cette résine fossile, dont l'origine a été longtemps controversée, a découlé du tronc des *Thuiopsis*. Ces arbres auraient été, à cette époque, répandus dans toute l'Europe tertiaire. Plus communs dans le Nord, sur les rivages de la Baltique actuelle, ils y auraient composé de véritables forêts; plus clairsemés dans le Midi, ils n'y ont laissé que des traces assez rares de leur existence. La découverte de leurs organes fructificateurs est un fait assez saillant, puisqu'il permet de définir la vraie nature de ces végétaux.

Le *Thuiopsis europæa* a les feuilles latérales plus allongées, plus recourbées et plus acuminées, les faciales plus aiguës, que l'espèce des environs de Marseille. Comparé avec le *Thuites Kleinianus* Gœpp (1), dont il se rapproche beaucoup, il présente des feuilles latérales plus écartées vers le haut des faciales, et plus finement acuminées. Les ramules offrent toujours des ramifications alternes, ce qui les distingue bien du *Libocedrites salicornioides*, où elles sont le plus souvent opposées. Ces ramifications sont dirigées suivant le même plan, comme dans les *Thuya* et les *Thuiopsis*. Le fruit, représenté figure 5, C, de grandeur naturelle, et grossi en 5 C', est unique jusqu'à présent; il est vu latéralement, mais dans une position penchée qui permet d'apercevoir les deux écailles terminales. Deux latérales, vues de profil, et une antérieure complètent le nombre de 6, car ces écailles sont opposées deux par deux, et l'on aperçoit bien distinctement le commencement de la sixième. Il se peut que vers la base il y eût encore place pour deux écailles plus petites, ce qui compléterait le nombre de huit, indiqué comme normal par Endlicher pour le *Thuiopsis dolabrata*. Le fruit de ce dernier n'est encore connu que par la description et la figure qu'en ont données Siebold et Zuccarini. Il est maintenant cultivé en France, mais en trop petits exemplaires pour avoir pu porter des fruits. Une seconde espèce, le *Thuiopsis borealis* Hort., a été introduite depuis quelques années dans les plantations, sans que sa véritable place systématique soit encore déterminée. Elle a fructifié chez moi à plusieurs reprises, donnant un fruit qui s'éloigne de ceux des vrais *Thuiopsis* par des écailles ligneuses au nombre de quatre seulement, mais opposées deux par deux, et non valvaires comme celles des *Callitris* et des *Widdringtonia*. Ce fruit ne ressemblerait donc qu'imparfaitement à celui de l'espèce fossile dont les écailles sont au nombre de six au moins, mais les semences seraient en tout pareilles pour la forme du *nucleus* et celle de l'aile qui les entoure. Il existe à Armissan plusieurs exemplaires de ces semences; elles affectent constamment la même forme ovale, comprimée; elles sont accompagnées d'une aile membraneuse assez large, échancrée au sommet et munie parfois vers la base d'un pédicule carré qui servait sans doute à la fixer dans l'intérieur des écailles. La parfaite conformité de structure de ces graines avec celles des *Thuiopsis borealis* et *dolabrata* nous engage à les regarder comme étant celles du *Thuiopsis europæa*, dont nous connaîtrions ainsi les principaux organes.

---

(1) Gœppert, *Bernstein*, tab. 5, fig. 6.

LIBOCEDRITES Endl.

LIBOCEDRITES SALICORNIOIDES Endl., *Syn. conif.*, p. 275; Gœppert, *Monogr. conif.*, p. 180, t. XVIII, fig. 1 et 2. (Pl. 1, fig. 4.)

L. ramis ramulisque plerumque oppositis, compressis, articulatis, articulis elongatis cuneatis vel obovatis, et tunc ramulis moniliformibus; foliis quadrifariam imbricatis, lateralibus adpressis recurvatis, facialibus angulatis vel rotundatis, carinatis, infra apicem granduliferis.

Thuytes salicornioides Unger, *Chl. protog.*, p. 11, tab. 2, fig. 1, 4 et 7. — *Libocedrus salicornioides* Heer, *Fl. tert. Helv.*, I, pl. 47, tab. 21, fig. 2.

Armissan.

Plusieurs exemplaires dont ceux qui figurent pl. 1, fig. 4, peuvent donner une idée, ne permettent pas de révoquer en doute la présence de cette espèce dans la flore d'Armissan. Elle est exactement conforme aux figures données par Unger dans son *Chloris protogæa* et par Heer dans sa flore tertiaire de Suisse. Ce type se distingue aisément de celui des *Callitris*. Les ramifications sont presque toujours opposées ; toutes les dimensions sont plus fortes ; les tiges sont articulées et les articles proportionnellement plus larges. Les feuilles latérales de chaque article sont adnées à la base ; elles paraissent se terminer en une pointe généralement amincie, quoique peu distincte. Les feuilles faciales sont élargies ; elles s'étalent supérieurement en décrivant un arc semi-circulaire, légèrement festonné sur les bords, marqué au centre, un peu au-dessous du sommet, d'une glande. Dans les dernières ramifications, les articles affectent une forme ovale ; les feuilles complétement adnées dans toute leur étendue se distinguent peu les unes des autres. Ces derniers ramules prennent un aspect moniliforme que l'on remarque également dans les parties correspondantes du *Thuya occidentalis*. Quelquefois les rameaux qui se rapportent aux sommités des tiges se distinguent difficilement au premier aspect de ceux des *Callitris*, sauf par l'opposition uniformément répétée des ramules axillaires. Il n'est pas du tout certain que cette plante remarquable, existant sur divers points de l'Europe tertiaire, dans l'âge moyen, ait été réellement congénère des *Libocedrus* actuels du continent américain ; malgré la fréquence des rameaux, les fruits, qui seraient nécessaires pour trancher la question, n'ont été encore observés nulle part (1).

---

(1) Il existerait, selon nous, une affinité bien plus naturelle, mais que nous ne proposons qu'avec réserve, ne pouvant disposer ni d'assez de temps, ni de matériaux suffisants pour la démontrer avec certitude. Ce serait parmi les Loranthacées, dans le genre *Viscum*, que le *Libocedrites salicornioides* devrait se ranger, si l'on tenait compte des caractères apparents qui frappent à première vue dans les exemplaires de cette espèce qui sont entre nos mains, c'est-à-dire dans ceux de Gargas en Provence, d'Armissan et de Radoboj. Certains *Viscum* aphylles, comprimés-articulés, présentent au plus haut degré une physionomie similaire. Dans ces espèces, les ramifications sont constamment opposées, caractère qu'on observe dans le prétendu *Libocedrites* ; tandis que, dans les Cupressinées actuelles les plus analogues, cette opposition n'est ni

TAXODINEÆ.

Folia strobilique partes semper spiraliter insertæ. Folia secundum genera speciesque valde diversiformia, tum squamosa, tum acicularia vel falcata, aut patentim disticha. — Squamæ ovuliferæ triplici aut sæpissime quintuplici spirarum serie ordinatæ, bracteatæ, bracteis plus minusve basi adnatæ vel cum eis fructu accrescente coalitæ, et tunc sæpius confusæ.

Ovula in squama qualibet 2 vel 3-5 rarius plura. Ovulorum insertio non eadem omnibus : ovula in aliis inversa, in aliis erecta, ordinem in phalangem duplicem secantia, Sequoieæ scilicet et Taxodieæ.

Ordo genera complectens Taxodieis, Sequoieis, Cunninghamieisque huc usque tributa.

Taxodineæ hinc ad Cupressineas mediantibus Taxodieis propriis, ovulorum situ erecto tendunt (quamvis habitus longe sit diversus), hinc ad Abietineas dispositione normaliter spirali foliorum, inversisque ovulis Sequoiarum, aliorumque Sequoiis affinium generum, spectant ; etiam Araucarieas Taxineasque habitu ramorum foliorumque structura specierum quarumdam referunt. Ordo etenim est præ aliis polymorphus, formarum varietate maxime præditus, adspectus e diversissimis Coniferarum regio-

---

constante, ni générale. De plus, l'absence des fruits constitue un fait d'autant plus singulier, qu'il s'applique uniquement à cette espèce, si répandue pourtant à l'état fossile ; toutes les autres Cupressinées et Taxodinées du même âge ayant au contraire transmis le leur jusqu'à nous. L'affinité admise jusqu'ici semble donc suspecte ; malheureusement, les empreintes d'Armissan, quoique très-complètes, manquent de netteté dans les détails. Il est difficile de s'assurer en les examinant si les parties qu'on a prises jusqu'ici pour des feuilles squamiformes adnées n'offrent pas plutôt des traces du rebord écailleux qui surmonte chaque article dans les Guys articulés et aphylles, et des sillons qui les parcourent longitudinalement. Nous ne pouvons assez engager les divers savants à examiner de nouveau cette plante curieuse, afin de déterminer sa nature véritable. Si son affinité avec les *Viscum* était reconnue, ce serait surtout des *V. capense* L., *tænioides* Comm., et probablement aussi des *V. japonicum* Thunb., *dichotomum* Don, *articulatum* Burm., *moniliforme* Bl., qu'elle se rapprocherait le plus. Dans ce cas, il faudrait la définir ainsi :

Viscum salicornioides : ramis ramulisque aphyllis, articulatis, compressis, plerumque oppositis : articulis leviter sulcatis, elongatis, vel obovato-cuneiformibus, ultimis moniliformibus.

nibus ademptos in se collectos exhibens, intraque generis unius contermina quandoque includens, si fossiles præsertim typos viventibus libet componere.

Sed Taxodineæ a Cupressineis tam foliorum secus ramos quam squamarum strobili insertione facillime dignoscuntur; ab Araucarieis autem Abietineisque veris minore spiralium ordinum numero aliisque characteribus secernuntur; a Taxineis vero fructus structura diversissimis plane recedunt.

Taxodineas ultimis Cretæ temporibus, ævoque tertiario, miocenico autem præcipue viguisse, paleontologica scientia asserit. Cunninghamiæ primum, deinde Sequoieæ, postea Taxodia Glyptostrobique apparuere, aliaque etiam genera in Europa veteri forsan exstitere, nunc extincta, illisque hujusce mundi plus minusve affinia et adhuc incomplete cognita, quæ ad eumdem ordinem referre licitum est.

Nunc paucæ de plurimis superstites Taxodineæ, magnis hemispherii borealis spatiis, generibus ab alterutro discretis, speciebus in omnibus raris, in pluribus unicis, vitam degent late dispersæ; in hemispherio australi pauciores ad genus Arthrotaxim redactæ sunt.

In Europa nostra Taxodinearum species nullæ; in America præsertim occidentali majore numero crescunt; in Japonia Chinaque plurimæ reperiuntur. Sed et asserendum est ut unumquodque genus regionem sibi propriam sæpiusque mediocriter extensam obtineat exclusive; exceptoque *Taxodio disticho* species quæque patria restricta continetur simul cum ipso genere, ita ut nulla species in Taxodineis disjuncta sit, nec genus diversis regionibus divisum.

Ordo totus, quasi longævitate confectus, ad occasum vergit; imminutionisque quadam vi propulsus, modica generum extensione, parco specierum in quolibet numero, habitationis plurimarum area ad minimum reducta, temporibus nostris ab orbe paulatim videtur recedere.

On pourrait alléguer bien des raisons pour justifier la réunion des Taxodiées, des Séquoiées, des Cunninghamiées et des genres

afférents en une famille distincte des Cupressinées d'une part, des Abiétinées et des Araucariées de l'autre. Elles seraient prises soit dans l'ordre constamment spiral dans lequel sont rangées les feuilles sur les rameaux et les écailles dans le fruit, sans que le nombre des séries spirales dépasse jamais cinq rangs, soit dans la présence habituelle d'une bractée presque toujours soudée avec l'écaille ovulifère, soit enfin dans le rôle que tous ces arbres ont joué dans les temps géologiques et dans ce que nous pourrions nommer leur développement historique. Mais ces considérations entraîneraient trop loin ; nous nous contenterons de faire observer qu'en n'attribuant pas une valeur absolue à l'insertion dressée ou inverse des ovules, nous sommes disposé à admettre que ce caractère peut dépendre des modifications subies par l'ovule à l'origine de son développement, modification dont le résultat serait de changer sa situation primitive ; tandis qu'en nous attachant principalement à l'ordre constant des feuilles sur les rameaux et des écailles dans le fruit, nous invoquons un caractère dont l'importance nous paraît sans égale dans la classe des Conifères, puisqu'il embrasse à la fois les organes réunis de la végétation et de la fructification, qu'il est plus fixe que l'autre, et que déjà les Taxinées renferment deux groupes très-naturellement rapprochés, dont l'un présente des ovules dressés, tandis que l'autre les porte dans une position inverse.

Nous sommes en présence d'un assemblage polymorphe en apparence, si l'on considère la diversité d'aspect dans la foliation qui se manifeste d'un genre à l'autre ; mais cette diversité existe même dans les limites d'un seul genre, et d'ailleurs la régularité frappante avec laquelle trois ou quatre types de foliation, la taxiforme ou à feuilles étalées distiques, l'araucariforme ou à feuilles recourbées en faux, la cupressiforme ou à feuilles écailleuses imbriquées, reparaissent successivement dans les deux sections fondées sur la considération des ovules, est un indice de plus de l'affinité générale de tous ces genres.

La famille des Taxodinées, soumise dans les temps anciens à un mode de développement que nous appellerons successif, a vu chacun des groupes qui la composent apparaître, devenir dominant et décliner ensuite, sans disparaître cependant tout à fait, au moins pour les genres que nous connaissons le mieux. Les *Cunninghamia* se sont montrés les premiers vers le milieu de la craie; bientôt après les *Sequoia* sont venus se placer à côté d'eux, et, après avoir donné lieu pendant plusieurs périodes consécutives à un riche ensemble de formes, ils ont décliné à leur tour en Europe, au moment où les *Taxodium* et les *Glyptostrobus* commençaient à se répandre, pour disparaître eux-mêmes de notre continent vers la fin des temps tertiaires. Il fut un temps où il existait des *Sequoia* en Islande, et ce genre s'étendait alors sur la plus grande partie de notre hémisphère, en Asie comme en Amérique, et jusqu'en Grèce et en Asie Mineure. Aujourd'hui la plupart des types qui ont autrefois composé cette famille subsistent encore, quoique amoindris et disjoints, dispersés sur de grands espaces et n'occupant chacun que de très-petites aires. Cependant les derniers apparus dans l'ordre géologique, les *Taxodium*, sont encore ceux qui habitent d'une manière continue la plus vaste région, c'est-à-dire l'Amérique du Nord presque entière. Les *Sequoia* et les *Cunninghamia*, les plus anciens, si l'on se rapporte à l'Europe tertiaire, confinés les uns en Californie, les autres sur un point de la Chine, sont ceux qui semblent, eu égard à leur ancien rôle, avoir subi l'amoindrissement le plus considérable.

Armissan nous reporte à un âge où les *Sequoia* étaient encore dans un haut degré de puissance et d'extension géographique. A côté d'eux, les *Taxodium* et les *Glyptostrobus* encore rares commençaient à se faire jour, et ne devaient pas tarder à accroître leur rôle.

TAXODIUM Rich.

TAXODIUM DUBIUM Heer, *Fl. tert. Helv.*, I, p. 49, tab. 17, fig. 5-15.

T. ramis alterne divisis, ramulis gracilibus, elongatis; foliis alternis, distichis, elongato-linearibus vel lanceolato-linearibus, planis, uninerviis, basi restricta subpetiolatis, infra decurrentibus.

Phyllites dubius Sternb, Vers. I, p. 37, t. 24, fig. 2, t. 36, fig. 34. — *Taxodites dubius* Presl. in Sternb. *Vers.* p. 204. — Unger, *Iconog.*, p. 20, tab. 10, fig. 1-7. — Gœppert *Conif.*, p. 193; *Fl. von Schossnitz*, p. 6, tab. 3, fig. 4-16.

Armissan (très-rare). — Peyriac, au bord de l'étang du Doule.

C'est une espèce très-répandue à l'époque tertiaire, mais surtout à la partie moyenne et supérieure. A Armissan elle est encore très-rare, quoiqu'on la rencontre à la fois dans cette localité et dans celle de Peyriac.

Les empreintes recueillies dans ce dernier dépôt sont tellement conformes aux figures données par Gœpert dans sa flore de Schossnitz, qu'il n'existe aucun doute au sujet de leur attribution. Les feuilles y sont tantôt distiques, étalées, tantôt plus ou moins dressées et plus courtes, mais toujours planes, quoique très-menues et distinctement uninerviées.

L'exemplaire d'Armissan présente un rameau entier, encore garni de ses ramules, qui sont alternes, disposés dans le même plan, grêles, prolongés et flexueux. On serait tenté de les confondre avec ceux du *Sequoia Langsdorffii* Heer, dont ils ont toute l'apparence par la forme et la disposition des feuilles, plus grandes et plus écartées que dans les exemplaires de Peyriac. Cependant ces ramules ressemblent beaucoup aux figures 2 et 4, pl. 10, de l'Iconographie de Unger, ainsi qu'aux figures 10, 11 et 13, pl. 17 de la Flore tertiaire de Suisse. Les feuilles sont évidemment plus minces et plus flexibles que celles des *Sequoia;* elles sont rétrécies à leur base en forme de pétiole, mais décurrentes inférieurement comme dans le *Taxodium distichum.* Il est probable que les ramules de cette espèce fossile étaient caducs annuellement, comme ceux de l'espèce moderne. Leur consistance les fait assez connaître ; ils sont plus longs, plus flexibles, plus divariqués que dans celle-ci. Du reste, le *Taxodium dubium* en diffère fort peu.

SEQUOIA Endl.

SEQUOIA COUTTSIÆ Heer, *The lignite format. of Bovey-Tracey*, p. 22, pl. 8, 9, 10; var. *Polymorpha*. (Pl. II, fig. 2.)

S. ramis curvato-ascendentibus, ramis ramulisque alterne undique divisis; foliis ramorum innovationumque squamæformibus, basi adnata decurrentibus, rigidis, semipatentibus, subfalcatis, breviter acutis, dorso leviter carinatis; foliis ramulorum productioribus, laxe imbricatis, falcato-sublinearibus. — Amentis masculinis axillaribus, rotundis, e bracteis minimis conferte imbricatis. —Fructibus globosis, ad apicem ramulorum solitarie sæpius appensis.

Abies acicularis Brngt, *Ined.* — *Glyptostrobites parisiensis?* Brngt, *Tab. des genr. de vég. foss.*, p. 118.

Armissan (très-répandu).

Aucune espèce parmi les *Sequoia* fossiles ne se rapproche plus du célèbre *Sequoia gigantea* Endl. Elle a été réunie par M. Heer à son *Sequoia Couttsiæ*, qui paraît effectivement ne pas en différer essentiellement. Cependant le savant professeur de Zurich n'avait sous les yeux, lorsqu'il a opéré ce rapprochement, que des fragments incomplets de l'espèce d'Armissan; tandis que nous en possédons des branches entières et des fruits en très-bon état, encore attachés au rameau. Ainsi, cette forme ancienne peut être décrite avec autant d'exactitude que s'il s'agissait d'une plante actuelle. Nous croyons que par son facies, sinon par des caractères bien précis, elle constitue une variété distincte de celle des Lignites de Bovey, que nous désignerons sous le nom de *polymorpha*, à cause de la diversité de son feuillage, selon que l'on considère les rameaux, les ramules ou l'extrémité supérieure des tiges.

A l'époque où vivait notre *Sequoia polymorpha*, le genre *Sequoia* avait acquis la plus grande extension qu'il ait jamais eue; il comprenait aussi des formes plus variées que maintenant. Elles se rattachaient à trois types principaux, dont deux seulement persistent encore, représentés par les espèces actuelles de la

Californie. Le troisième n'existe qu'à l'état fossile; il reproduisait par ses feuilles recourbées en faux l'aspect des *Araucaria* et des *Cryptomeria;* ayant précédé les autres, ce type a aussi disparu avant eux; il est représenté à l'époque de la craie par les *Genitzia* et les *Cycadopsis*, qui paraissent différer très-peu des véritables *Sequoia*, et dans l'âge tertiaire moyen par le *Sequoia* (*Araucarites*) *Sternbergii* Gœpp., dont M. Heer a fait connaître la véritable nature à l'aide d'un fruit trouvé en Italie par M. Massalongo. Le *Sequoia Couttsiæ*, et surtout notre variété *polymorpha*, sert de transition entre le *S. Sternbergii* d'une part et le *S. gigantea* de l'autre. L'aspect de ses branches recourbées ascendantes, le mode de subdivision des rameaux, la forme et la disposition des ramules rappellent d'une manière frappante les parties correspondantes du *S. gigantea.* Les rameaux sont épais à leur origine, dénudés vers la base, pourvus dans leur moitié supérieure de ramules à ramifications alternes, nullement distiques, et dirigés d'une manière généralement ascendante.

La figure 2, A, pl. II, reproduit un de ces ramules dans son intégrité et naturellement détaché. On voit que chaque pousse se distingue nettement de celle qui la précède et de celle qui la suit par sa base garnie de feuilles plus courtes, plus imbriquées et plus rapprochées, formant une sorte de garniture ou de collerette sur un certain espace; tandis que la partie supérieure des turions et spécialement l'extrémité du ramule est pourvue de feuilles allongées, linéaires, décurrentes à la base, légèrement recourbées en faux dans leur partie libre. Cette disposition se reproduit à peu près uniformément, quoique avec des variations secondaires, dans tous les ramules. Sur les rameaux eux-mêmes (pl. II, fig. 2, D, 1/2 gr. nat.) et dans les parties terminales, les feuilles sont plus roides; elles s'écartent plus brusquement de la tige, quelquefois même suivant un angle presque droit. Dans cet état, elles se rapprochent davantage de celles du *S. gigantea*, et ressemblent tout à fait à celles du *S. Couttsiæ* Heer. Mais sur les branches anciennes de plusieurs années cette ressemblance est vraiment frappante, et les feuilles élargies, décurrentes à leur base, deviennent tout à fait squamiformes et imbriquées; elles sont alors pareilles à celles des exemplaires figurés par M. Heer, fig. 1-9, pl. 9 de l'ouvrage précité. Les chatons mâles, petits, ovoïdes ou globuleux, se montrent dans un exemplaire, situés à l'extrémité de petits ramules courts et axillaires. Il est difficile de saisir autre chose que leur forme ; ils paraissent être dans un état de développement peu avancé.

Si l'on était réduit aux caractères précédents, l'espèce d'Armissan pourrait passer pour une forme voisine de *S. Couttsiæ*, sans que son identité avec lui fût évidente ; mais la présence des fruits vient marquer une analogie plus profonde et plus décisive. Ces fruits, dont il existe de nombreux exemplaires (voyez fig. 2, B, et 2, C), et que la figure 2, B', reproduit d'après un moulage grossi, ne diffèrent de ceux que M. Heer a si bien figurés dans sa Flore de Bovey-Tracey ni par la dimension, ni par la forme, ni par la disposition des écailles munies d'un mucron peu prononcé sur le milieu des disques, légèrement carénés dans le sens transversal. Ils sont attachés solitairement ou plus rarement géminés au sommet de ramules qui ne se distinguent en rien des autres. Nous verrons qu'il n'en est pas ainsi de l'espèce suivante, dont les rameaux fructifères portent des feuilles squamiformes, assez différentes de celles des rameaux ordinaires pour qu'on ait pu longtemps hésiter à les réunir à ceux-ci.

Les fruits du *Sequoia Couttsiæ* s'éloignent à la fois de ceux des deux espèces actuelles : du *Sequoia gigantea* par des dimensions moindres et la forme globuleuse ; du *Sequoia sempervirens* par des écailles moins nombreuses ; de tous les deux par la forme de ces derniers organes en tête de clou élargie, légèrement convexes à la surface et non ombiliqués.

SEQUOIA TOURNALII. (Pl. II, fig. 1.)

S. ramis ramulisque alterne disticheque divisis, ad basim innovationum bracteolis dense vestitis ; foliis omnibus, exceptis illis ramorum fructiferorum, distichis, planis, linearibus vel lanceolato-linearibus, basi restricta torsaque subpetiolulatis, subtus adnato-decurrentibus, apicem basinque versus ramulorum sensim decrescentibus. — Strobilis globosis, e squamis paucioribus adpressis contiguis peltato-claviformibus, levissime radiatim striatulis, medio leviter umbilicato tenuiter appendiculatis, ad apicem rami foliis squamæformibus donatis, aut solitariis, et tunc ramus strobiliferus brevis, axillaris, vel 3-7 gregatim, et tunc ad apicem rami nudi quandoque prælongi, pedunculo crasso bracteolis dense vestito, appensis.

Taxites Tournalii Brngt, *Prodr.*, 188 et 214 ; *Ann. sc. nat.*, t. XV, p. 47, pl. 3, fig. 4. — End., *Syn. Conf.*, p. 307. — Gœppert, *Monogr. Conf.*, p. 245. — *Cupressites taxiformis* Ung., *Chl. protog.*, p. 18, Quoad specimina ad Armissan pertidentia. — *Chamœcyparites Hardtii*, Ettingsh., *Fl. von Hœring*, *Quoad specimina Narbonensia*. — *Sequoia Hardtii*, Heer, *Lignite of Bovey-Tracey*, p. 35.

Armissan (très-répandu).

Cette espèce, signalée en premier lieu par M. Brongniart, sous le nom très-juste pour l'époque de *Taxites Tournalii*, a été confondue depuis à tort par Unger avec le *Cupressites taxiformis* de Hæring, devenu successivement *Chamæcyparites Hardtii*, puis *Sequoites cupressiformis*, et reconnu dernièrement pour être un véritable *Sequoia*. Les fruits du *Sequoia Hardtii* ont une forme en massue qui les fait aisément distinguer ; les feuilles varient beaucoup, tantôt presque falciformes, tantôt linéaires distiques, suivant la partie des rameaux où on les observe. Ces caractères ne sont pas ceux du *Taxites Tournalii*. On pourrait aussi confondre ce dernier avec le *Sequoia Langsdorfii* Heer (*Taxites Langsdorfii* Brngt) si répandu en Suisse, dans le bassin rhénan et en Gallicie; mais cette espèce diffère par des rameaux plus grêles, par des feuilles plus longues, moins roides, plus linéaires, et surtout moins régulièrement décroissantes vers la base comme vers le sommet des ramules. Les fruits, figurés par M. Heer (1) et par M. Ludwig (2), sont différents de ceux que nous allons décrire par leur forme en toupie, par leurs écailles plus petites que dans aucun autre fruit du même genre, légèrement carénées et mucronulées vers le centre. Nous regardons le *Taxites Tournalii* comme constituant une forme bien distincte spécifiquement des précédentes, appartenant comme elles au genre *Sequoia*, et encore plus voisine du *Sequoia sempervirens.* Cette ressemblance est réellement frappante, si l'on s'attache aux rameaux seulement (fig. 1, A, 1, B, et 1, E); mais les fruits présentent quelques différences qui ne sont que plus curieuses à étudier.

---

(1) Heer, *Fl. tert. helv.*, I, tab. 21, fig. 4 *d*.

(2) Ludwig, *Palæontog.*, VIII, tab. 15, fig. 19.

On rencontre assez souvent à Armissan des ramules détachés, longs de un à plusieurs décimètres, et couverts de feuilles squamiformes, lâchement imbriquées, appliquées ou légèrement recourbées. Ces ramules sont assez épais, nettement terminés inférieurement, et paraissent naturellement détachés. Entièrement nus dans la plus grande partie de leur étendue, ils se terminent supérieurement par des ramifications assez courtes, disposées à peu de distance l'une de l'autre (voyez la fig. 1, C), et dont chacune sert de pédoncule à un fruit. Ces fruits se trouvent ainsi réunis le plus souvent au nombre de trois à sept; plus rarement, ils sont réduits à deux ou même à un seul. Il paraîtrait naturel de regarder ces fruits comme étant ceux de l'espèce précédente, puisque les feuilles du rameau qui les porte sont squamiformes et non pas étalées distiques, et qu'elles ressemblent par conséquent à celles de notre *Sequoia Couttsiæ* var. *polymorpha*, surtout aux exemplaires figurés par M. Heer. Mais, d'une part, l'observation directe des fruits du *Sequoia Couttsiæ*, et de l'autre, celle du rameau figuré sur la planche 2 (fig. 1, D), est venue démontrer que ces fruits étaient ceux du *Sequoia Tournalii.* En effet, l'empreinte en question présente un rameau nu inférieurement portant des feuilles squamiformes imbriquées, pareilles à celles des autres ramules fructifères, mais donnant lieu vers le milieu de sa hauteur à un court ramule axillaire dressé qui supporte un seul fruit. Le rameau se continue au-dessus de cette ramification, dans l'espace de 3 centimètres, toujours garni des mêmes feuilles squamiformes; il se divise ensuite en deux ramules, dont les feuilles étalées distiques sont absolument pareilles à celles du

Sequoia Tournalii. Il paraît donc ici que le rameau fructifère, au lieu de se terminer par une réunion de fruits, n'en a produit accidentellement qu'un seul; les autres se trouvant remplacés par des ramules garnis de feuilles aciculaires semblables à celles des ramules ordinaires. Ainsi, le *Sequoia Tournalii* avait des branches, des rameaux et des ramules couverts de feuilles aciculaires, étalées, distiques; mais il produisait, probablement vers la partie supérieure de l'arbre, des rameaux fructifères, attachés soit à l'axe principal, soit aux axes secondaires les plus voisins de la cime, différents des rameaux ordinaires et des ramules, couverts de feuilles squamiformes, supportant à leur extrémité des fruits pédonculés, réunis le plus souvent en grappe, plus rarement solitaires. Cette particularité ne se retrouve pas dans les *Sequoia* actuels, et le *Sequoia sempervirens*, celui qui se rapproche le plus de l'espèce fossile, porte ses fruits suspendus au sommet de rameaux dont les feuilles sont conformées comme celle des rameaux ordinaires. Ces fruits, ordinairement solitaires, sont quelquefois géminés et supportés par de courts ramilles, dont les feuilles deviennent écailleuses, analogues par conséquent à celles des ramules fructifères de l'espèce fossile, mais beaucoup moins étendus que ceux-ci, et réduits aux dimensions de simples pédoncules.

Les fruits du *Sequoia Tournalii*, reproduits fidèlement sur la planche II (fig. 1, C, et 1, D', grandeur naturelle, et 1, D'', grossi) diffèrent très-peu de ceux du *S. Couttsiœ.* Ils sont, comme ceux-ci, globuleux, composés d'un assez petit nombre d'écailles peltées, claviformes, exactement contiguës par les bords, élargies au sommet en forme de disque trapéziforme ou irrégulièrement arrondi, plan ou légèrement convexe. On distingue sur le milieu de chaque disque une carène transversale à peine sensible, marquée au centre d'un appendice en forme d'ombilic et de légers sillons qui rayonnent vers la circonférence. Tel est ce fruit lorsque les écailles qui le composent sont fermées et contiguës; il est dans cet état très-peu distinct de celui que nous avons décrit précédemment. Mais lorsqu'il se présente ouvert après la chute des graines, les écailles écartées l'une de l'autre, les inférieures défléchies, les disques repliés en forme de cornet, ridés à la surface et ombiliqués au centre, alors son aspect rappelle tout à fait celui des organes correspondants du *Sequoia sempervirens*, dont il retrace fidèlement la physionomie. Ces fruits se distinguent encore par leur pédoncule épaissi en cône renversé, garni de bractéoles apprimées, caractère que l'on observe aussi dans ceux du *S. sempervirens*, quoiqu'il y soit bien moins prononcé.

Genus Sequoieis forsan affine, dubie huc relatum.

ENTOMOLEPIS.

Nous désignerons sous cette dénomination (ἔντομος, incisé, λεπις, écaille) un type nouveau, dont l'attribution à la famille des Conifères est incertaine, mais qui, si ce rapprochement se trouvait fondé, viendrait assez naturellement se ranger auprès des Séquoiées, non loin des *Cunninghamia* et des *Sciadopitys*. En effet, le cône fossile que nous allons décrire semble s'en rapprocher par ses écailles minces quoique coriaces, non élargies ni épaissies au sommet, mais terminées par un prolongement fimbrié, épineux sur les bords.

Entomolepis cynarocephala. (Pl. II, fig. 3.)

E. strobilis ovato-ellipticis; squamis quintuplici spirarum serie ordinatis, adpressim imbricatis, tenuiter coriaceis, longitudinaliter striatis, basi latioribus, in appendicem recurvam acuminatam, margine fimbriato inciso-laceram, sursum productis.

Armissan (assez rare).

Il existe plusieurs exemplaires de ce fruit remarquable, la plupart en mauvais état; mais ceux que représentent les figures 3, A, et 3, B, sont d'une conservation parfaite, qui permet d'en saisir tous les caractères extérieurs, car l'organisation intérieure demeure forcément cachée. Cette circonstance jette d'autant plus d'incertitude sur leur attribution, qu'il s'agit très-probablement d'un type qui n'existe plus, et ne saurait se rattacher que de fort loin à aucun des genres connus de l'ordre actuel.

Au premier aspect, on croirait avoir sous les yeux un involucre de Cynarocéphale, et cependant un examen un peu attentif ne permet pas de s'arrêter à cette hypothèse, ni de voir dans cet organe fossile autre chose qu'un cône aux écailles étroites et imbriquées, se recouvrant mutuellement et disposées dans un ordre spiral. On songerait à un fruit de sapin, si le prolongement caractéristique des écailles et les lacinies épineuses qui incisent leur bord n'excluaient forcément cette idée. Les stries ou nervures simples, fines et serrées, qui parcourent longitudinalement les écailles, et ne s'écartent l'une de l'autre que pour s'engager successivement dans les lacinies marginales, ramènent aussi vers le groupe des Conifères, et l'on croirait voir parfois un fruit semblable à ceux des *Araucaria*, avec un nombre bien plus restreint de séries spirales.

L'un de ces fruits (3, A), plus petit que l'autre, semble être parvenu à un degré de développement moins avancé; ses écailles, étroitement imbriquées, se recourbent vers le haut de manière à embrasser fortement celles qui sont les plus intérieures. Leur mode de terminaison n'est pas visible sur la face du cône, où il se trouve caché par la manière dont ces organes se recouvrent mutuellement, mais on le distingue très-bien sur les bords de l'empreinte. On voit alors qu'elles se prolongent en un long appendice, roide, quoique plane et assez mince, dressé, recourbé ou même totalement réfléchi dans la partie inférieure de l'empreinte, et distinctement fimbrié, épineux, à dents finement acérées; les écailles inférieures sont à la fois les plus réfléchies et les plus profondément incisées.

Le grand cône (fig. 3, B) affecte la même forme que l'autre; il est cependant un peu plus allongé; ses écailles, soigneusement découvertes, sont plus distinctes sur la face de l'empreinte; on reconnaît qu'elles sont disposées sur cinq rangs; leur consistance était mince quoique coriace; les stries qui les parcourent longitudinalement sont fines, égales et bien visibles; les incisures marginales sont moins distinctes, quoique leur existence ne puisse être mise en doute; on les aperçoit toutes les fois que l'on peut observer la terminaison des écailles, souvent cachée dans l'épaisseur du sédiment.

Il y aurait un certain rapport de structure entre ce cône fossile et ceux du *Cunninghamia sinensis,* dont les écailles minces relativement, quoique coriaces, affectent une consistance et une forme analogues, et se trouvent disposées à peu près de la même manière. Elles sont également fimbriées-dentées sur les bords, circonstance qui serait de nature à accroître le degré d'analogie.

Cette assimilation ne marquerait cependant qu'une affinité très-éloignée, dont il serait difficile d'apprécier le degré, les fruits du *Cunninghamia* s'écartant beaucoup de ceux d'Armissan par leur forme et leur dimension.

Il y aurait plus de ressemblance, en s'en tenant à la forme générale, avec le *Sciadopytis verticillata* Sieb. et Zucc.; toutefois, la présence dans les *Sciadopytis* d'une forte bractée adnée à l'écaille ovulifère, soudée et accrue avec elle, est un caractère dont l'absence fait encore mieux ressortir ici l'affinité possible du fruit fossile avec ceux des *Cunninghamia*, où la feuille bractéale se développe isolément, tandis que l'écaille ovulifère, complétement adnée et avortée, est à peine visible dans l'intérieur, qu'elle tapisse d'une mince membrane.

ABIETINEÆ.

PINUS L.

L'abondance des *Pinus* est un des traits caractéristiques de la flore d'Armissan. Leur nombre même est un obstacle qui s'oppose à leur classement, à cause de la présence simultanée des divers organes désunis, qui se rencontrent entremêlés dans une telle confusion, que l'analogie devient insuffisante pour rapprocher les parties respectives de chaque espèce. Un fait, encore unique dans les recherches paléontologiques, nous paraît devoir dominer les autres considérations : c'est que toutes les sections du genre proprement dit se trouvent représentées à Armissan, et la plupart d'entre elles par plusieurs espèces. Ainsi les *Strobus*, les *Pseudo-Strobus*, les *Tæda*, les *Pinaster* du monde actuel se partagent les formes que nous allons décrire, dans des proportions, il est vrai, inégales, mais qui correspondent, dans une certaine mesure, à l'importance relative actuelle de ces divisions. Voici la méthode que nous avons suivie pour mettre en pleine lumière ce fait remarquable. Nous nous sommes fondé sur les caractères qu'une comparaison minutieuse des espèces vivantes avec les fossiles a pu nous fournir pour répartir l'ensemble des Pins d'Armissan dans les sections afférentes à chacun d'eux. Après ce premier travail de distribution, entrepris sans aucune préoccupation touchant les relations présumées des feuilles, des cônes et des semences, nous avons tenté d'établir ces relations pour quelques-unes des espèces ; mais il était impossible de l'entreprendre pour la plupart, et, dès lors, nous avons décrit les organes de ces dernières séparément, laissant au temps et à de nouvelles observations le soin d'accomplir une tâche inabordable dans l'état actuel des choses.

a. Strobus. — **Folia quina ; umbo terminalis.**

Les Pins de cette section sont les plus aisés à reconnaître à cause de leurs fruits caractériques, aussi la détermination de l'unique espèce d'Armissan que nous y rapportons ne soulève-t-elle aucune difficulté. A nos yeux, les *Strobus* se distinguent non-seulement par la forme de leurs écailles fructifères et par leurs feuilles fasciculées par cinq, mais encore par cette particularité que les aiguilles du fascicule, exactement connivente s à leur base, forment un cylindre d'une dimension égale à celle du disque sur lequel elles sont implantées, et dont les bractées vaginales, non réunies en fourreau, deviennent promptement caduques, et enfin parce que l'insertion des feuilles sur la tige donne lieu à une cicatrice ordinairement peu saillante, accompagnée parfois d'une crête faiblement prononcée, mais sans constituer des coussinets décurrents, ni donner lieu à des aires rhomboïdales régulièrement limitées. Ces derniers caractères, en dehors même de ceux tirés du cône, séparent les

Strobus proprement dits des Pins de la section *Pseudo-Strobus*, dont les feuilles sont également quinées.

PINUS ECHINOSTROBUS. (Pl. III, fig. 1.)

P. ramis cicatricibus foliorum lapsorum prominulis transversim torulosis; — foliis tenuibus, 1 dec. circiter longis, triquetris, erectiusculis, basi evaginatis;—Strobilis subcylindricis, breviter acuminatis; squàmarum apophysi ovata, plana, levissime striata, umbone terminali subulato parum recurvo; seminum ala sensim attenuata, nucleum pluries superante.

Pinus pseudo-strobus? Brngt, *Ann. sc. nat.*, t. XV, p. 46, pl. 3, fig. 1-3, excluso semine.

Armissan.

Nous possédons incontestablement les rameaux encore garnis de feuilles, les cônes et les semences de cette belle espèce.

Les rameaux (fig. 1, B) ne sont pas complétement lisses comme ceux des *Pinus Strobus* et *excelsa* Lamb.; les cicatrices insertionnelles des anciennes feuilles leur constituent, au moins sur les parties visibles appartenant à des pousses de plus de six ans, des inégalités sinueuses et un peu irrégulières en forme de lignes mamelonnées plus ou moins transverses. Cet aspect se retrouve en grande partie sur les parties correspondantes du *P. Ayacahuite* C. Ehrenb.; seulement on reconnaît que dans l'exemplaire fossile, dont la croissance était sans doute très-lente, les feuilles étaient plus pressées que dans l'espèce moderne.

Les feuilles (fig. 1, A), longues de 1 décimètre en moyenne, ont à peu près la dimension et la consistance de celles du *P. Ayacahuite;* elles sont pourtant un peu plus redressées sur le rameau et moins divariquées.

Les cônes (fig. 1, C) se rapprochent aussi beaucoup par leur physionomie de ceux de la même espèce vivante, originaire du Mexique, où elle croît dans les provinces de Chiapa et Oaxaca, par 16-18 degrés de latitude boréale. Toutefois les cônes fossiles, dont il existe plusieurs exemplaires, sont plus petits environ de moitié; leurs écailles ont des apophyses plus prolongées au sommet et terminées par une pointe subulée bien plus aiguë, légèrement recourbée, qui donne au premier coup d'œil à ce fruit fossile l'apparence de ceux des *Pinus Sabiniana* Dougl. et *Coulteri* Don.

Les semences (fig. 1, D) que nous attribuons à cette espèce ressemblent à celles du *Pinus Strobus* L. Elles sont toutefois surmontées d'une aile plus étroite, plus prolongée et surtout plus atténuée vers le sommet. La nucule est aussi plus petite proportionnellement.

Quant aux chatons mâles, la collection du Muséum de Paris en possède une empreinte de taille médiocre, de forme cylindrique allongée, obtusément atténuée au sommet, munie de bractées à la base, qu'on pourrait sans invraisemblance rapprocher de la même espèce.

Il est probable que la semence réunie autrefois par M. Brongniart à son *Pinus pseudo-strobus* (1) doit en être distraite pour être plutôt attribuée à une autre section du genre; quant aux feuilles publiées par le même auteur, comme elles ne sont intactes inférieurement ni supérieurement, leur détermination reste incertaine.

β. *Pseudo-strobus.*—Folia quina vel partium defectu terna et quaterna. Umbo centralis.

Les caractères de cette section sont très-difficiles à établir à l'état fossile. Dans l'ordre actuel, elle comprend des espèces dont les feuilles sont ordinairement réunies par cinq, comme dans les sections *Strobus* et *Cembra*, mais dont les cônes portent des écailles à protubérance centrale, comme dans les sections *Tæda* et *Pinaster*. Ainsi, en étudiant séparément, comme on est forcé de le faire pour la flore d'Armissan, les divers organes des Pins de cette section, on risque de confondre leurs feuilles avec celles des *Strobus,* tandis que leurs cônes ne se distinguent par aucun caractère essentiel de ceux des *Tæda* ou des *Pinaster*. Il est donc nécessaire de rechercher s'il n'existe pas quelque moyen de reconnaître les formes susceptibles d'avoir fait partie de cette section par le seul examen de leurs feuilles ou de leurs fruits considérés isolément.

---

(1) *Ann. des sc. nat.,* 4e série, t. XV, pl. 3, fig. 3.

Si l'on s'attache uniquement aux feuilles des espèces actuelles de *Pseudo-strobus*, il est aisé de les partager en deux groupes inégaux : le premier comprend la grande majorité des espèces, entre autres les *Pinus Hartwegii* Lindl., *Russelliana* Lindl., *Devoniana* Lindl., *Montezumœ* Lamb., *Gordoniana* Hartw., etc. Ici, les feuilles sont toujours contenues à leur base dans une gaîne persistante, formant un fourreau cylindrique, enveloppant les feuilles sur une étendue qui varie, suivant les espèces, de quelques millimètres à 3 centimètres. Ces feuilles ne peuvent être, à cause de cette particularité, confondues avec celles des *Strobus*, et nous ajouterons tout de suite que, jusqu'à présent, les empreintes d'Armissan ne nous en ont pas offert de pareilles. Mais il existe, dans la même section, un second groupe bien plus restreint, puisqu'il ne serait représenté que par le seul *Pinus leiophylla* Schied. et Depp., si l'on n'y rapportait encore un petit nombre d'espèces recueillies dernièrement au Mexique, comme les *Pinus dependens*, *Lerdoi* et *Candolleana* Roezl, qui reproduisent le même type. Les feuilles de ces derniers Pins, fasciculées normalement au nombre de cinq, mais réduites parfois à trois ou quatre, et plus fines de consistance que les précédentes, n'ont à leur base que des bractées vaginales caduques après une année comme celles des feuilles de *Strobus*, auxquelles elles ressemblent beaucoup. Toutefois, il nous semble qu'elles s'en distinguent un peu par les caractères suivants : elles varient davantage, leurs fascicules étant très-souvent réduits à quatre ou à trois aiguilles seulement ; elles sont implantées sur une base ou disque qui les déborde légèrement, au point où elles deviennent conniventes ; enfin, les cicatrices laissées par les bractées vaginales après leur chute sur les parois du disque insertionnel, sont plus visibles, plus nettes et plus régulièrement tracées que dans les feuilles des *Strobus*, où les bractées se détachent presque immédiatement après le développement des feuilles. Ces caractères réunis se montrent dans un certain nombre de feuilles fossiles d'Armissan, et nous font croire à l'existence d'anciennes espèces de *Pinus*, voisines du *Pinus leiophylla*, et par conséquent faisant partie de la section *Pseudo-strobus* comme lui.

Quant aux cônes, ils fournissent peu de caractères différentiels un peu saillants. Leur forme tantôt cylindrique, oblongue, plus ou moins acuminée, tantôt ovoïde ou elliptique, varie beaucoup ; cependant leurs écailles fortement appliquées, à apophyses largement développées, le plus souvent en tête de clou ou en écusson rhomboïdal, plus ou moins élevé, pyramidal, marquées de stries rayonnantes, munies au centre d'une protubérance en forme de bouton, de mamelon ou de tubercule plus ou moins saillant, peuvent aider à les faire reconnaître, quoique les mêmes caractères leur soient en partie communs avec quelques Pins des autres sections. Malgré ces réserves, plusieurs des cônes d'Armissan paraissent réellement offrir, soit avec ceux des *Pseudo-strobus* en général, soit avec certaines espèces en particulier, une analogie assez frappante pour autoriser leur attribution à cette section, en permettant de la considérer comme très-probable.

1. Folia.

PINUS FALLAX. (Pl. III, fig. 4.)

P. foliis quinis, mediocribus (6 centim. 1/2 longis), tenuibus, erectis, triquetris, basi breviter conniventibus, bracteis vaginalibus destitutis, disco brevi cylindrico cicatricibus parvulis obsito insertis.

Armissan (rare).

Les feuilles de cette espèce ressemblent beaucoup à celles du *P. echinostrobus*, mais elles sont beaucoup plus courtes, moins longuement conniventes à la base et insérées sur un disque cylindrique fort petit, distinct pourtant et un peu plus large que le faisceau des feuilles. On distingue sur la paroi de ce disque les cicatrices des bractéoles vaginales complétement caduques, tandis que les feuilles du *P. echinostrobus* semblent en conserver quelques traces. Il est cependant douteux que cet exemplaire, jusqu'à présent unique, soit une forme réellement distincte plutôt qu'une simple variété de l'espèce que nous venons de citer, et surtout qu'il ait fait réellement partie du groupe des *Pseudo-strobus*.

PINUS PSEUDO-TÆDA. (Pl. III, fig. 2.)

P. foliis ternis vel quaternis, triquetris (1 dec. longis), tenuibus, parum divergentibus, acuminatis, basi conniventibus, bracteis vaginalibus destitutis, disco cylindrico crasso bractearum cicatricibus manifeste notato insertis.

Armissan (assez répandu).

Les feuilles sont ternées (fig. 2, A, et 2, C) ou quaternées (fig. 2, B), mais les bractéoles vaginales, complétement caduques, annoncent une espèce analogue au *P. leiophylla,* dont les aiguilles sont souvent réduites à quatre et à trois. Le disque sur lequel ces feuilles sont implantées est plus épais que dans la plupart des *Strobus;* les cicatrices laissées par la chute des bractéoles dessinent des aires rhomboïdales assez régulièrement limitées (voy. fig. 2, A'). Par tous ces caractères, ce Pin ressemble beaucoup au *P. leiophylla* et à son proche voisin, le *P. Candolleana* Roezl, par la dimension et la consistance des aiguilles.

PINUS DEFLEXA. (Pl. III, fig. 3.)

P. foliis quaternis, a basi divergentibus, subdecumbentibus, 9 centim. longis, disco crassiusculo vaginarum lapsarum bracteolis cicatrisato impositis.

Armissan (couche supérieure).

Les feuilles fasciculées au nombre de quatre sont divergentes, décombantes, divariquées dès la base. Le disque qui les supporte est assez épais, les déborde un peu, et porte sur son contour les cicatrices bien distinctes des bractéoles devenues caduques (fig. 3, A). Les aiguilles (fig. 3) sont plus fortes que les précédentes, aiguës au sommet et longues de 9 centimètres.

2. Strobili.

Pinus princeps. (Pl. III, fig. 7.)

P. strobilis magnis, pedunculatis, elongato-cylindricis, subarcuatis, acuminatis; squamarum apophysi transversim rhombæa, depresse pyramidatim elevata, radiatim striata, leviter carinata; umbone centrali, crasso, valde prominente, subconico.

Armissan (rare).

Ce magnifique cône rappelle un peu ceux du *Pinus canariensis* par la saillie des protubérances de ses écailles; mais sa dimension, sa forme cylindrique longuement acuminée et légèrement courbe, la présence d'un pédoncule bien distinct, semblent dénoter une espèce voisine de plusieurs Pins actuels du Mexique, tels que les *Pinus filifolia* Lindl., *Orizabæ*, *Wincesteriana* Gord. Les *Pinus Van Houttei* Roezl, *Paxtoni* Roezl, *Antoineana* Roezl, quelle que soit en réalité l'affinité de ces espèces, reproduisent aussi, à divers degrés, la forme de notre cône fossile, en sorte qu'il semble naturel de le rapporter, avec toutes ces espèces, à la section *Pseudo-strobus*. Le pédoncule est grêle proportionnellement, et long de plus de 1 centimètre. Les écailles disposées sur six rangs, à ce qu'il paraît, ne suivent pas, vers la base au moins, une spirale très-oblique, en sorte que les semences ont dû être courtes relativement. Les apophyses sont transversalement rhomboïdales, assez régulières, mais parfois festonnées sur les bords; les stries dont elles sont marquées sont très-fines et convergent vers le centre; la carène est faiblement prononcée ou même tout à fait oblitérée; un sillon, dans la partie inférieure de l'organe, sépare la protubérance du reste de l'apophyse, qui est médiocrement relevée; mais dans la partie supérieure du cône la protubérance devient saillante, et quoique le poids des sédiments ait presque partout émoussé cette saillie, on reconnaît par l'inspection des écailles latérales qu'elle donnait lieu à une sorte de mamelon conique, prolongé en forme de bec, quoique obtus au sommet. Il est probable que ce beau cône était pendant sur les rameaux, comme beaucoup de ses congénères actuels du Mexique. Les feuilles sont encore inconnues.

PINUS GLYPTOCARPA. (Pl. III, fig. 6.)

P. strobilis pedunculatis, ovato-oblongis, breviter attenuatis; squamarum apophysi rhombea vel transversim rhombea, vix pyramidatim elevata, depressa, radiatim striata; umbone centrali, rhombeo, plano, medio umbonulato.

Armissan (assez rare).

La forme générale est ovoïde-oblongue, obtusément atténuée au sommet; la base est distinctement et assez longuement pédonculée; les apophyses, peu obliquement insérées, sont déprimées, presque planes ou faiblement convexes-pyramidales. Elles sont rhomboïdales et festonnées sur les bords vers la base, plus étendues dans le sens transversal vers la partie supérieure du cône. Elles présentent de ce côté une légère saillie en carène, dont il n'existe pas de traces sur les écailles inférieures. Leur surface est sillonnée de stries rayonnantes souvent très-prononcées et donnant lieu à des cannelures plus ou moins marquées, quelquefois très-nettes, qui s'étendent jusqu'au bord du disque et le festonnent. La protubérance centrale est presque plane, tuberculeuse, ombiliquée-sinueuse vers le centre.

Ce cône rappelle, par la plupart de ses caractères, ceux des *Pinus leiophylla* Schied. et Depp., et *Lerdoi* Roezl; mais ce dernier n'est peut-être qu'une variété du premier. Il ressemble encore plus aux *Pinus Gordoniana* Hartw. et *oocarpa* Schied.; il est surtout voisin de la seconde de ces deux espèces, indigènes, comme les précédentes, du Mexique, dont elles habitent les régions chaudes.

PINUS GOMPHOLEPIS. (Pl. III, fig. 8.)

P. strobilis conicis, sensim attenuatis; squamarum apophysi vix pyramidatim elevata, depressa, levissime radiatim striata; umbone plano, rhombeo, medio tenuiter umbonulato.

Armissan (assez répandu).

La forme régulièrement conique et longuement atténuée de ce cône le fait aisément reconnaître au milieu de ses nombreux congénères. Les rangées d'écailles sont insérées très-obliquement; leurs apophyses larges dessinent des rhomboïdes assez peu réguliers, quelquefois émoussés sur leurs angles; la surface en est plane, nullement carénée, à peine élevée pyramidale, parsemée de bosses et d'inégalités, finement marquée de stries rayonnantes, et pourvue au centre d'une protubérance rhomboïdale peu saillante, presque plane, munie vers son milieu d'un petit mamelon à peine distinct. Ce cône ressemble à ceux du *Pinus Lerdoi* Roezl (*Pinus leiophylla* var.?); mais par sa forme, ses dimensions, l'aspect et l'agencement des écailles, on doit surtout le comparer à ceux du *Pinus Gordoniana* Hartw., qui s'en éloignent cependant par une direction légèrement courbe, qu'on ne remarque pas sur l'espèce d'Armissan.

PINUS LETHEOCARPA. (Pl. III, fig. 15.)

P. strobilis pedunculatis, ovato-oblongis, attenuatis, curvatis, inæquilateralibus; squamarum apophysi trapeziformi, pyramidatim elevata, transversim leviter carinata, latere superiore parum convexiore deflexiusculo; apophysibus hinc, scilicet latere strobili exteriore, productioribus, latere alio depressioribus? Seminum ala subcultriformi, nucleum parvum pluries superante.

Armissan (assez répandu).

Cône voisin du précédent, mais bien distinct spécifiquement, soit par ses apophyses plus développées d'un côté que de l'autre, ce qui le rend inéquilatéral, soit par la forme de ces organes plus allongés dans le sens transversal, distinctement carénés, déprimés sur un côté du cône, saillants, pyramidaux et réfléchis sur l'autre côté. Plusieurs espèces mexicaines peuvent être rapprochées de celle-ci, que nous regrettons de ne pouvoir figurer à cause de l'espace restreint des planches. Nous citerons plus particulièrement, comme points de comparaison, les *Pinus devoniana* Lindl. et *tuberculata* Roezl., dont les fruits ressemblent beaucoup à ceux d'Armissan, quoique sur de plus grandes proportions. Une semence, située sur la même pierre qu'un de ces cônes, dont les écailles entr'ouvertes semblent l'avoir laissée échapper, affecte une forme commune à celles de la plupart des *Pseudo-Strobus.* L'aile est en forme de sabre, droite sur l'un des côtés, tandis que l'autre dessine une courbe ; le sommet est pointu. Cette semence est représentée planche 3, fig. 15. Celles du *Pinus oocarpa* sont plus élargies vers le haut ; celles du *P. devoniana* plus étroites et un peu plus obtuses ; celles du *P. Gordoniana*, quoique plus allongées, s'en rapprochent bien davantage.

PINUS GERVAISII.

P. strobilis mediocribus, ovatis, obtusis ; squamarum apophysi subrhombea, depressiuscula ; umbone centrali, crasso, obtusato, tuberculato.

Pinus sp. Paul Gervais, *Sur les empreintes végétales trouvées à Armissan* (*Aude*), *Mém. de l'Acad. de Montpellier*, t. V, pl. 10.

Armissan (rare).

Ce cône s'éloigne des précédents par de plus petites dimensions et par sa forme ovoïde. Il paraît analogue aux *Pinus scoparia* Roezl, *Cedrus* Roezl, *dependens* Roezl, espèces mexicaines qui ne sont peut-être que des formes du *Pinus leiophylla* Schied. Parmi les fossiles, on peut le comparer au *Pinus Thomasiana* Gœpp. (1), recueilli dans le succin. Pourtant les cônes signalés par M. Gœppert paraissent plus cylindriques et plus obtus, et d'après un exemplaire en très-bon état que nous avons sous les yeux, leurs apophyses diffèrent par la saillie de la partie supérieure et l'existence d'une carène transversale dont l'empreinte d'Armissan ne présente aucune trace. M. Gervais, à qui nous dédions cette espèce, l'a figurée dans le cinquième volume des *Mémoires de l'Acad. de Montpellier*, mais sans lui imposer de nom.

---

(1) *Org. Reste im Bernst.*, I, p. 92, tab. 3, fig. 12-13.

γ. *Tæda.* — Folia terna, umbo centralis.

Les Pins actuels de cette section se divisent en plusieurs groupes naturels, si l'on considère leurs fruits, car les feuilles n'offrent que des caractères généraux très-uniformes, malgré la variété des différences spécifiques. Les uns présentent des cônes réguliers à apophyses planes, déprimées, faiblement carénées, finement mucronulées au centre, comme les *Pinus sinensis* Lamb., *australis* et *Tæda.* D'autres ont des cônes inégalement développés, dont les apophyses saillantes sur un des côtés sont déprimées sur l'autre, souvent mucronulées comme les précédentes. A ce groupe, dont le *Pinus insignis* Dougl. est le type, se rattachent les *P. tuberculata* Don, *radiata* Don, *Benthamiana* Hartw., qui habitent la Californie. Les *P. Sabiniana* Dougl. et *Coulteri* Don forment un troisième groupe, caractérisé par leurs apophyses solides terminées par une pointe longuement acuminée. Les *Pinus longifolia* Roxb. et *Gerardiana* Wall. composent en Asie une dernière série reconnaissable à leurs cônes réguliers, à apophyses épaisses, convexes, pyramidales, saillantes et recourbées, mais obtuses. On peut rattacher à ce dernier groupe le *Pinus canariensis* Ch. Smith, dont la protubérance est saillante, obtuse, au centre d'une apophyse pyramidale faiblement relevée.

De nombreuses empreintes de feuilles ternées, dans plusieurs cas encore attachées aux rameaux, attestent la présence à Armissan des Pins de cette section.

La réunion des cônes et des feuilles sur la même branche, dans une des espèces, révèle un type assez analogue à celles de notre premier groupe. Les cônes isolés, que nous rattachons aux *Tæda*, s'éloignent de ce premier groupe pour se rattacher plutôt au dernier par la saillie pyramidale de leur apophyse à protubérance obtuse. Ainsi, les *Tæda* de la flore d'Armissan reproduisent les formes réunies de l'ancien et du nouveau continent.

1. Folia cum strobilis ramo simul coadunata.

PINUS RESURGENS. (Pl. IV, fig. 1.)

P. foliis ternis, tenuibus, 12 centim. longis, erectiusculis, acutis, basi in vaginam mediocrem integram, transversim leviter sulcatam conniventibus; ramis cylindricis, foliorum lapsorum pulvinulis prominulis, rhombeis, adpresse tessellatis. — Strobilis per paria appensis, breviter pedunculatis, tenuibus, parvulis, subcylindricis, breviter acuminatis; squamarum apophysi rhombea, transversim leviter carinata, medio crassiuscule elevata, quandoque deflexa; umbone rhombeo vix prominente, umbonulato.

Armissan (rare).

Les feuilles éparses de cette espèce se rencontrent çà et là à Armissan; elles ressemblent par leur dimension et leur consistance à celles du *P. pseudo-Tæda* que nous venons de décrire, mais elles s'en distinguent par une longueur un peu plus considérable, et surtout par la gaîne persistante, entière, marquée de légers sillons transversaux, qui les réunit, tandis que les feuilles du *P. pseudo-Tæda* en étaient constamment dépourvues à l'époque de leur caducité. On ne saurait confondre non plus cette espèce avec les deux suivantes, qui font partie de la même section. Elle diffère du *P. trichophylla* par la longueur bien moindre de ses feuilles et leur direction plus droite; du *P. divaricata*, non-seulement par les mêmes caractères, mais surtout par la structure des tiges, qui présentent des coussinets rhomboïdaux très-serrés, et nullement allongés et décurrents comme ceux de la dernière espèce.

Un magnifique exemplaire, que M. de Grasset, membre de la Société géologique, a bien voulu nous communiquer, et qui fait partie de sa collection, nous a permis de bien caractériser l'espèce. Cet échantillon présente deux cônes attachés à la partie supérieure d'un long rameau recourbé inférieurement, et garni de feuilles dans la partie qui se prolonge au-dessus du point d'attache des fruits.

Ce rameau, dont la figure 1 A (pl. 4), dessinée d'après un moulage, ne reproduit qu'une faible partie, présente une longueur totale de 19 à 20 centimètres et de 15 centimètres jusqu'à l'endroit où paraissent les deux cônes. On ne distingue dans cette étendue aucune trace de ramifications, mais seulement une ou deux cicatrices correspondant probablement à la place insertionnelle des anciens cônes. L'accroissement de ce rameau, se rapportant peut-être à une branche secondaire, paraît s'être fait avec une très-grande lenteur; puisque l'on compte neuf pousses successives bien distinctes, correspondant très-probablement à autant d'années, dans la seule partie qui s'étend de l'origine des cônes jusqu'en bas. Au-dessus de ces organes, le rameau se prolonge sur un espace de 4 centimères environ, dont la moitié seulement se trouve couvert de feuilles, dont les inférieures, déjà âgées, sont clair-semées et en partie détachées. Les autres forment un faisceau terminal assez dense qui dérobe entièrement l'aspect du bourgeon, peut-être encore imparfaitement développé. Les fruits remontent donc à plusieurs années, puisqu'ils sont situés à la partie supérieure d'une pousse ou *turion* antérieur de deux ans à la partie terminale du rameau.

Les feuilles (fig. 1 B et 1 B') sont constamment ternées, dressées, rapprochées sur une assez grande longueur, quoique assez fines, aiguës et faiblement écartées l'une de l'autre au sommet, longues de 12 centimètres en moyenne, et pourvues à la base d'une gaîne entière, persistante, finement striée transversalement, dont la longueur mesure 6 à 7 millimètres. Leur bord est finement serrulé (fig. 1 B), et, à l'aide de la loupe, on distingue de chaque côté d'une côte médiane très-mince trois nervures très-déliées, dont la moyenne est marquée un peu plus fortement. Ces feuilles sont accompagnées à leur base d'une bractée scarieuse, d'abord appliquée, puis recourbée, assez longtemps persistante et adnée avec les coussinets; ceux-ci, assez peu saillants, petits, rapprochés, très-nombreux, dessinent sur la tige des aires rhomboïdales (voy. la figure 1 A) régulièrement disposées. Cette même disposition, moins marquée, il est vrai, à cause des proportions plus grandes des organes, se retrouve dans les espèces de l'ancien continent, et spécialement dans le *Pinus canariensis*, auquel l'espèce fossile ressemble sous ce rapport. C'est par là que notre *P. resurgens* se distingue du *P. Saturni* Ung. (1), de Radoboj, dont les feuilles sont également ternées et les cônes opposés par paires, mais dont les coussinets sont étroits et longuement décurrents, comme dans la plupart des espèces américaines et dans notre *P. divaricata*, décrit ci-après.

Les feuilles de notre espèce ressemblent à celles du *P. canariensis*, quoique bien moins longues, et elles se trouvent insérées d'une manière pareille sur les rameaux. Quant aux cônes (fig. 1 A), ils diffèrent à plusieurs égards de tous ceux du monde actuel. Leur petitesse, leur forme cylindrique, leurs apophyses légèrement convexes, faiblement carénées, gonflées au centre et munies d'une protubérance obtuse assez peu saillante, leur donnent une place à part, plus rapprochée en apparence du *Pinus patula* Schied. que de toute autre espèce. Cependant on peut dire aussi que, sous des proportions très-réduites, ces cônes rappellent, quoique d'une manière plus éloignée, ceux du *Pinus canariensis*. Ainsi le *Pinus resurgens* semble devenir, si l'on considère ses divers organes, un lien entre plusieurs espèces actuelles du groupe des *Tæda*, dont il réunirait les caractères épars.

2. Folia ramis inserta.

PINUS TRICHOPHYLLA. (Pl. IV, fig. 9.)

P. ramis cylindricis, crassis, foliorum lapsorum pulvinulis rhombeis adpresse tessellatis ; foliis tenuissimis, prælongis (17-20 centim. longis), subflexuosis, basi vaginatis, vaginis mediocribus integris. Seminum? ala oblongo-elliptica, superne deorsumque breviter attenuata, nucleum ovatum pluries superante.

Armissan (très-répandu).

Cette espèce, outre d'innombrables empreintes de feuilles, présente un rameau tout entier, dont la figure 9 B reproduit une partie. Ce rameau, comprimé par le poids des couches, est épais de 8 à 9 millimètres, vers le point où les feuilles y adhèrent partiellement, et qui, par conséquent, ne peut pas être âgé de plus de deux ou trois ans, se trouve dépouillé en dessous, et conserve à peu près la même épaisseur sur une étendue de 5 centimètres faisant partie du jet de l'année précédente. Vers le sommet du même rameau, les feuilles, encore en place, et rassemblées en panache serré, sont accompagnées de leurs bractées; elles présentent sans doute une pousse à l'époque de l'année où son développement se trouve achevé. La surface du rameau, depuis le point où les feuilles cessent de le recouvrir, est occupée par des coussinets en forme de mamelons rhomboïdaux, disposés en échiquier à compartiments très-serrés; cette ordonnance est très-analogue à celle qui distingue l'espèce précédente, et dénote sans doute une forme très-rapprochée de celle-ci. Chaque rangée de coussinets, sans être très-oblique, comprend cinq ou six de ces organes sur la face visible du rameau, où l'on compte dix rangées environ dans l'espace de 4 centimètres, longueur équivalente à celle d'un jet annuel. Ainsi, les feuilles du *Pinus trichophylla* étaient insérées très-près les unes des autres, de manière à former un faisceau serré et ascendant au sommet d'un rameau épais et peu divisé; elles étaient (voyez fig. 9 A et 9 A″) longues, ténues, filiformes, dressées, plus ou moins flexueuses, souvent divariquées, triquètres, finement serrulées sur les bords, et parcourues par deux nervures, visibles à la loupe (fig. 9 A″), disposées des deux côtés de la médiane. Ces feuilles, conniventes à la base, étaient pourvues d'une gaîne persistante, entière, d'une médiocre étendue (voyez fig. 9 A′), scarieuse, soyeuse inférieurement, et striée transversalement vers le haut.

---

(1) Unger, *Chlor. protog.*, tab. 4.

Tous ces caractères rapprochent singulièrement cette espèce du *P. longifolia* Roxb., dont elle pourrait bien s'être rapprochée aussi par les cônes, puisque nous allons décrire des organes de ce genre ayant une analogie marquée avec les fruits de l'espèce indienne.

Des semences éparses sur la même dalle que les rameaux et les feuilles (voy. pl. 3, fig. 12 A et 12 B, deux de ces semences représentées) ont une nucule ovale ou obovée surmontée d'une aile membraneuse assez étroite, oblongue-elliptique, atténuée obtusément aux deux extrémités. Elles montrent beaucoup de rapports avec les organes correspondants du *P. longifolia*, d'après des exemplaires rapportés des Indes par le Dr Dalton Hooker.

PINUS DIVARICATA. (Pl. IV, fig. 2.)

P. ramis pulvinulis longe decurrentibus, carinatis, prominentibus, exaratis; foliis tenuibus, mediocribus, divaricatis, basi in vaginam brevem scariosam quandoque laceram conniventibus.

Armissan (assez répandu).

Cette espèce se sépare de la précédente, non-seulement par la dimension plus courte de ses feuilles (fig. 2 A) et la consistance soyeuse, très-faiblement striée en travers de leurs gaînes, mais surtout par l'aspect des rameaux (fig. 2 B) bien plus étroits, tout hérissés de coussinets saillants, allongés, carénés, décurrents, séparés par des sillons profonds, et dont la forme est totalement différente.

Les coussinets, dont la figure 2 B' donne un dessin grossi, longuement décurrents, saillants et séparés l'un de l'autre par des sillons longitudinaux, offrent le même aspect que ceux du *Pinus sabiniana* Dougl. et de plusieurs autres espèces américaines à feuilles ternées.

3. Strobili.

PINUS STERROLEPIS. (Pl. IV, fig. 3.)

P. strobilis pedunculatis, 15 centim. longis, cylindricis, apice longe attenuatis; squamarum apophysi lata, pyramidatim elevata, medio prominente deflexo-recurva; umbone crasso, rhombeo, depresso, umbonulato.

Armissan (rare).

Espèce qui représente probablement le cône de l'une des précédentes. Sa forme cylindrico-conique, longuement atténuée au sommet, est très-caractéristique. Les écailles, insérées beaucoup moins obliquement vers la base qu'au sommet, sont disposées sur un assez petit nombre de rangs ; elles sont terminées par de larges apophyses, dont la saillie pyramidale, convexe supérieurement, plus déprimée inférieurement, se prolonge vers le milieu en une sorte de bec épais et court, terminé par une protubérance rhomboïdale, légèrement bosselée et obtusément mamelonnée. Ces apophyses sont déprimées, peu saillantes dans les écailles inférieures, beaucoup plus saillantes et recourbées vers le haut du cône. Malgré de profondes divergences, on peut comparer ce fruit fossile à ceux du *Pinus longifolia* Roxb., dont les apophyses se terminent par des saillies très-analogues. En dehors de ce rapprochement, nous ne saurions en indiquer aucun autre.

PINUS LOPHOEICARPA. (Pl. IV, fig. 4.)

P. strobilis (12-14 centim. longis) subcylindricis, longe sensimque attenuatis; squamarum apophysi pyramidatim elevata, transversim leviter carinata, depressa vel medio productiore recurva, in parte saltem strobili superiore; umbone centrali, crasso, dilatato-tumido, medio leviter excavato.

Armissan (rare).

Espèce remarquable, voisine mais distincte de la précédente par ses écailles plus petites, plus nombreuses, aux apophyses presque rhomboïdales dans le bas, allongées transversalement dans le reste du cône et disposées sur six rangs. Elles sont aussi moins obliquement dirigées, déprimées ou faiblement convexes dans la partie inférieure de l'organe; elles augmentent de saillie dans la direction opposée, où, à mesure qu'on remonte vers le milieu et surtout vers le sommet du cône, elles se montrent carénées, relevées en pyramide et légèrement défléchies. La protubérance centrale, exserte, obtuse, mamelonnée, faiblement saillante dans les apophyses inférieures, devient d'autant plus épaisse, qu'on s'éloigne de cette partie; elle est alors déprimée ou même excavée au centre. Cette forme très-curieuse paraît tenir le milieu entre les *Pinus longifolia* Roxb. et *canariensis* Smith; elle est plus voisine de cette seconde espèce, malgré bien des divergences partielles.

δ. *Pinaster.* — Folia bina, umbo centralis.

Les espèces d'Armissan rangées dans cette section sont remarquables par l'ampleur des feuilles, comparée au faible développement des cônes, que l'analogie engage à leur attribuer. Il nous a paru impossible, dans l'état actuel, de parvenir à la réunion des divers organes, que nous allons décrire séparément.

1. Folia ramique.

PINUS CARTEROPHYLLA. (Pl. V, fig. 1.)

P. foliis binis, validis, crassis, rigidis, divergentibus, basi lata in vaginam brevem, integram, transversim sulcatam conniventibus. — Amentis masculis magnis, oblongo-cylindricis, basi dense bracteatis, bracteis plurimis imbricatis, ovato-oblongis, acuminatis, basi involucratis.

Armissan (très-répandu).

Les feuilles de cette espèce (fig. 1 A) sont aisées à reconnaître à leur dimension considérable (30 centimètres de longueur), à leur grande largeur proportionnelle, à leur roideur et à leur divergence dès la base, lorsqu'elles devenaient caduques. La gaîne qui les réunit est entière, courte, très-finement striée, rugueuse en travers. Ces feuilles ressemblent beaucoup à celles de l'espèce découverte à Fénestrelle, dans le bassin de Marseille, et que nous avons décrites précédemment sous le nom de *Pinus megalophylla*.

Un très-bel exemplaire, que la figure 1 B reproduit sous des proportions réduites à un tiers environ du diamètre réel, nous montre les feuilles de cette espèce encore attachées à l'extrémité d'un court rameau. On distingue sur la partie nue de ce rameau plusieurs jets successifs, attestant qu'il n'a pas fallu moins de cinq ans pour le former, quoique sa longueur totale n'atteigne pas 14 centimètres, en y comprenant même le bourgeon terminal allongé, conique, acuminé, bien visible au sommet de la partie feuillée. Les feuilles sont peu nombreuses, en partie adhérentes, en partie détachées, plus ou moins divariquées. Les coussinets forment des aires rhomboïdales très-serrées, saillantes, carénées antérieurement, et munies d'un reste de bractée au point insertionnel des anciennes feuilles. A côté des feuilles et non loin du bourgeon terminal, on reconnaît la présence de deux chatons mâles qui paraissent desséchés, mais dont un au moins occupe encore sa place naturelle. La figure 1 B montre un de ces chatons sous ses véritables dimensions. Il est allongé, cylindrique et de grande taille. Les connectifs, bien visibles, sont disposés le long de l'axe, qui est assez épais et en partie dénudé. De nombreuses bractées ovales-aiguës, acuminées au sommet, garnissent la base de l'organe et se recouvrent mutuellement par imbrication.

Nous ne connaissons à cette belle espèce que des points de contact éloignés parmi les Pins de l'ordre actuel; ceux du groupe des *Laricio* paraissent s'en rapprocher plus que les autres.

PINUS MACROPTERA. (Pl. V, fig. 2, et pl. III, fig. 13.)

P. foliis prælongis (27-32 centim.), erecto-flexuosis, acerosis, basi in vaginam integram transversim leviterque rugoso-sulcatam longe conniventibus. — Amentis masculis, ut videtur, parvulis, ovato-oblongis, sessilibus, basi bracteatis. — Seminum ala breviter oblonga, latiuscula, obtusa, nucleum ovatum triplo superante.

Armissan (très-répandu).

Les feuilles de cette espèce dépassent en longueur la plupart de celles de Pins actuels (voyez pl. V, fig. 2). Elles sont dressées, tantôt roides, tantôt légèrement flexueuses, convexes extérieurement, planes ou légèrement canaliculées à l'intérieur, acérées au sommet, longuement conniventes à la base et réunies dans une gaîne en forme de fourreau étroit, marqué de fines rugosités transversales.

Un exemplaire de cette espèce présente des feuilles attachées en très-grand nombre à l'extrémité d'un rameau. Elles sont fasciculées en forme de panache, et paraissent appartenir à une jeune pousse dont le développement serait à peine achevé.

Ces feuilles rappellent un peu celles du ***P. Massoniana*** sur de plus grandes proportions. A côté d'elles, sans autre preuve d'affinité que cette coïncidence, on observe des chatons mâles, petits, sessiles, ovoïdes-allongés, obtus, un peu recourbés et munis à leur base de bractées. Ces organes ressemblent à ceux du *P. Massoniana* Lamb. On observe aussi sur la même plaque une semence (pl. 3, fig. 13) ovale, surmontée d'une aile plus large que la nucule, oblongue, courte, obtuse au sommet. On peut croire, sans invraisemblance, qu'elle a fait partie de la même espèce.

PINUS LEPTOPHYLLA. (Pl. IV, fig. 11.)

P. foliis binis, tenuibus, rigidiusculis, vel sæpius flaccidis, divaricatis, basi in vaginam brevem scarioso-laceram conniventibus. — Amentis masculinis gracilibus, bracteatis, connectivis laxe insertis. — Seminum ala late cultriformi, nucleum triplo superante.

Peyriac, au bord de l'étang du Doule (commun).

Espèce dont les feuilles (fig. 11 A), minces, flexibles, souvent divariquées, se distinguent aisément de toutes celles d'Armissan; leur gaîne est courte, scarieuse, lacérée. Ces feuilles ressemblent à celles de notre ***P.*** *halepensis* Mill. On trouve à côté d'elles de nombreuses empreintes de semences et de chatons mâles que l'on est en droit de leur réunir. Les chatons mâles (fig. 11 C) sont petits, grêles et accompagnés à leur base de bractées obtuses, peu nombreuses. Les semences (fig. 11 B), de forme ovale, sont surmontées d'une aile membraneuse, finement striée, plus large qu'elles, en forme de sabre très-court, obliquement tronquée au sommet. Elles ressemblent à celles du Pin d'Alep et des divers Pins du groupe des *Laricio*. Les cônes sont encore inconnus.

2. Strobili.

Pinus cylindrica. (Pl. IV, fig. 12.)

P. strobilis mediocribus, oblongo-conicis, subcylindricis; squamarum apophysi crassa, pyramidatim elevata, transversim leviter carinata, margine superiore convexiore, subrecurva, radiatim striata; umbone lato, transversim rhombeo, plano, depressiusculo, subumbonulato.

Armissan (rare).

Cône remarquable par sa forme cylindrico-conique, obtuse au sommet, légèrement atténuée versla base. Les écailles, disposées sur quatre ou cinq rangs seulement, ont des apophyses subrhomboïdales, épaissies, pyramidales, déprimées, faiblement carénées en travers, plus convexes à leur partie supérieure et légèrement réfléchies en un bec obtus et court. La protubérance centrale est en forme de losange, presque plane, ridée, ombiliquée et marquée d'une bosselure excentrique, mutique. Des stries rayonnantes convergent de toutes parts, surtout de la marge inférieure des apophyses, vers le centre de ces organes. Ce cône, quoique très-net, n'offre pour le classement que des caractères assez ambigus. On peut signaler pourtant un assez grand rapport entre lui et les *Pinus pyrenaica* Lap., *Salzmanni* Dun. et *halepensis* Mill.; mais cette affinité n'est pas assez évidente pour enlever toute incertitude relativement à son attribution à la section *Pinaster*.

Pinus palæodrymos. (Pl. IV, fig. 12.)

P. strobilis cylindricis, versus apicem sensim attenuatis, breviter acuminatis; squamarum apophysi rhombea, depresse pyramidata, transversim leviter carinata; umbone centrali, tuberculato, vix prominente, obtuso.

Armissan (commun).

La forme cylindrique, arrondie à la base, atténuée au sommet, de ce cône, assez fréquent dans les couches d'Armissan, le rapproche de ceux du *Pinus sylvestris* L., auquel il ressemble aussi par ses apophyses rhomboïdales, planes, à peine relevées en pyramide déprimée, lisses, faiblement carénées et marquées dans la partie centrale d'une protubérance tuberculeuse, obtuse, déprimée. On peut aussi comparer cette espèce au *P. Massoniana* Lamb., du Japon, dont les cônes sont cependant plus petits.

PINUS TENUIS. (Pl. V, fig. 3.)

P. strobilis statura parvulis, variantibus, nunc ovato-oblongis, nunc cylindricis subfusiformibus, breviter sursum attenuatis, pedunculatis; squamarum apophysi rhombea, latere superiore rotundato, convexiore; umbone centrali obtuse tuberculato, vix prominente, mutico.

Pinus sp., Paul Gervais, *Mém. de l'Acad. de Montpellier* (sect. des sc.), t. V, pl. 10, fig. 3.

Armissan (assez répandu).

Les cônes de cette espèce varient beaucoup de dimension et d'apparence. Ordinairement petits, ils sont parfois réduits à de très-minimes proportions. Les deux exemplaires représentés sur la planche 5 reproduisent les deux formes les plus répandues. L'une (fig. 3 A) est ovoïde-allongée; l'autre (fig. 3 B), plus petite, plus étroite et plus cylindrique; dans toutes deux, les écailles, assez obliquement insérées, ont des apophyses rhomboïdales arrondies le long de leur bord supérieur. La carène qui les traverse est recourbée en arc et les partage en deux moitiés inégalement saillantes, quoique cette différence de saillie ne soit pas très-sensible. La protubérance centrale est petite, en forme de losange, tuberculeuse, obtuse. Ces cônes, voisins de ceux qui constituent l'espèce précédente, en sont cependant distincts, quoiqu'ils se rattachent au même type; on peut les comparer à ceux du *Pinus sylvestris* L., dont ils se rapprochent par leur forme et leurs principaux caractères. M. Paul Gervais est le premier qui les ait connus et figurés, mais sans leur imposer de nom.

PINUS MICROCARPA.

P. strobilis pedunculatis, minimis, ovato-oblongis, breviter acuminatis; squamarum apophysi pyramidata, transversim acute carinata, margine superiore convexiore, recurva; umbone crasso, truncato, depresso.

Armissan (rare).

C'est un cône de très-petite dimension (3 centimètres environ de longueur), muni d'un pédoncule grêle et recourbé; il rappelle par la forme de ses apophyses, comme par sa faible dimension, le *Pinus Salzmanni* Dun.

ε. *Semina sedis dubiæ.*

PINUS COPIDOPTERA. (Pl. III, fig. 10 et 14.)

P. seminum nucula parva, ala late cultriformi, tenuissime striatula, basi sinuata.

Armissan (assez répandu).

La nucule est petite, surmontée d'une aile membraneuse finement striée, beaucoup plus large qu'elle, limitée d'un côté par une ligne droite, en forme de sabre large et court, de l'autre côté sinuée et échancrée à la base. On retrouve une forme analogue dans beaucoup de semences de Pins de la section *Pseudo-Strobus,* comme par exemple dans les *Pinus devoniana, oocarpa,* etc. Il est donc probable que cette semence appartient à quelqu'une des espèces de cette section que nous venons de décrire.

PINUS PLATYPTERA. (Pl. III, fig. 9.)

P. seminibus nucula ovata donatis, ala magna, lata, marginibus parallelis, basi apiceque oblique truncata superatis.

Armissan.

Les empreintes de cette semence se rencontrent fréquemment sur les dalles d'Armissan, en compagnie de feuilles de Pin tantôt géminées, tantôt ternées, en sorte que son attribution à une section déterminée demeure douteuse. Toutefois c'est avec celles de la section des *Tæda* (*Pinus tuberculata*, *canariensis*) et des *Pinaster* (*Pinus halepensis*, *taurica*) que l'on remarque le plus d'analogies.

PINUS CYCLOPTERA. (Pl. III, fig. 11.)

P. seminum ala subobliqua, late elliptica, obtusata, nucleum triplo superante.

Pinus pseudo-Strobus, Brngt, *Ann. sc. nat.*, XV, p. 46, pl. 3, fig. 3, quoad semen.

Armissan (assez répandu).

La forme elliptique, arrondie, obtuse, légèrement oblique de l'aile semble dénoter une espèce de la section *Tæda*, dans laquelle on observe, plutôt que dans les autres, des semences analogues. Il est donc probable que celle-ci se rapporte à l'une des espèces à feuilles ternées dont nous avons décrit plus haut les feuilles ou les fruits.

PINUS MECOPTERA. (Pl. III, fig. 5.)

P. seminum ala basi nucleo parvo latiore, cæterum stricta, sensim attenuata, tenuissime striata, nucleum longe superante.

Peyriac, au bord de l'étang du Doule (rare).

La forme étroite, allongée et acuminée de cet organe le fait distinguer aisément des semences du *Pinus leptophylla* de la même localité. Il dénoterait peut-être une espèce de la section *Strobus*, différente du *P. echinostrobus* d'Armissan par le contour de l'aile longuement et insensiblement atténuée de la base au sommet. Nous n'avons observé aucune empreinte de feuilles ou de fruit à laquelle cette semence pût être réunie.

PINUS CONSIMILIS. (Pl. IV, fig. 10.)

P. seminum nucleo elliptico-obovato, obliquo ; ala brevi late elliptica, apice oblique truncato obtusa, nucleum triplo superante.

Armissan (rare).

Semence qui, par la forme combinée de son aile et de sa nucule, se rapproche beaucoup de celles du *Pinus canariensis.*

η. Amenta mascula.

PINUS MEGALANTHA. (Pl. II, fig. 4.)

P. amentis masculis cylindricis, maximis, basi sæpius ebracteatis; axi squamarum antheriferarum insertionum cicatricibus tenuiter delineato; connectivo in discum margine scariosum, hinc inde fimbriatum antice producto.

Armissan (assez commun).

Ces organes ne sont pas rares à Armissan; ils dépassent en grandeur la plupart des chatons mâles connus parmi les espèces de Pins du monde actuel. Leur longueur dépasse 8 centimètres dans certains exemplaires, et celui qui se trouve sur la planche 2 est incomplet à la base. Ils ont une forme cylindrique allongée, et paraissent constamment dépourvus de bractées à leur base, qui est sessile; quelquefois cependant on en retrouve des traces, mais elles sont en désordre et comme près de se séparer. Il est difficile de dire à quelle espèce et même à quelle section ces chatons doivent être rapportés; le plus probable est qu'ils ont appartenu à une espèce de la section *Pinaster*, ceux du *P. carterophylla* étant déjà fort gros.

PINUS LONGIBRACTEATA. (Pl. V, fig. 4.)

P. amentis masculis breviter cylindricis, pedunculatis, basi bracteis oblongis obtusis involucratis.

Armissan (assez répandu).

Le chaton est bien plus court que dans l'espèce précédente, cylindrique, oblong, obtus, presque en massue. L'axe, dont l'épaisseur équivaut au tiers du diamètre de l'organe, est marqué des cicatrices d'insertion des écailles anthérifères. La base pédonculée est entourée de plusieurs bractées allongées, linguiormes, servant d'involucre et contiguës. Il est impossible de déerminer l'espèce à laquelle doivent être rapportés ces organes.

TAXINEÆ.

PODOCARPUS L'Hérit.

PODOCARPUS TAXITES Ung., *Foss. Fl. von Sotzka*, p. 29, tab. 2, fig. 17; Ettingsh., *Tert. Fl. von Hœring*, p. 37, tab. 9, fig. 2. (Pl. IV, fig. 8.)

P. foliis subcoriaceis, breviter petiolatis, linearibus, basi attenuatis, apice obtusatis, marginibus leviter subtus revolutis; nervo medio solo conspicuo.

Armissan (très-rare).

Une feuille isolée, mais d'une très-belle conservation, présente le même type que le *P. taxites* signalé dans les flores de Sotzka et d'Hæring par MM. Unger et d'Ettingshausen. Notre feuille est cependant plus allongée que celle des auteurs allemands, mais elle présente une si grande analogie par la forme arrondie du sommet et la base atténuée sur un pétiole gros et court, qu'il est difficile de ne pas admettre pour elle une étroite affinité spécifique.

PODOCARPUS PEYRIACENSIS. (Pl. IV, fig. 7.)

P. foliis linearibus, elongatis, breviter obtuse acutis, basi in petiolum gracilem torsumque sensim attenuatis.

Peyriac, au bord de l'étang du Doule (rare).

C'est une feuille étroite et longue, linéaire-lancéolée, obtuse au sommet, atténuée à la base en un pétiole très-mince et un peu tordu. Ce *Podocarpus*, dont l'attribution générique ne saurait être douteuse, diffère du *P. eocenica* par une moindre largeur du limbe et par le sommet obtus, non mucroné, ainsi que par une consistance plutôt ferme que coriace. Il se rapprocherait du *P. gracilis* que nous avons signalé précédemment dans la flore du gypse d'Aix (1). Toutefois les feuilles de ce dernier sont beaucoup plus allongées, acuminées au sommet et atténuées à la base sur un pétiole moins distinct. L'espèce de

---

(1) Voy. *Études sur la végét. tert.*, I, p. 64, et *Ann. des sc. nat.*, 4e série, BOT., t. XVII, p. 217, pl. 3, fig. 10.

Peyriac reproduit le type du *Podocarpus chilina* Rich. sous des proportions plus étroites.

PODOCARPUS TAXIFORMIS. (Pl. IV, fig. 6.)

P. ramulis alternis, rigidis, foliorum lapsorum pulvinulis decurrentibus longitudinaliter sulcatis; foliis coriaceis, parvulis, lineari-lanceolatis, subfalcatis, acute mucronulatis, basi obtuse attenuatis, breviter petiolatis, uninerviis.

Armissan (assez rare).

Un rameau entier, dont une petite partie est reproduite fig. 6 A, accompagné de ramifications alternes, roides, divergentes, atteste l'existence de cette curieuse espèce de *Podocarpus*. Les feuilles (fig. 6 B et 6 B'), éparses, détachées, quoique encore voisines de la tige, occupent sans ordre la surface de la même pierre. Sans doute, l'action et le mouvement des eaux ont provoqué cette chute lorsque le rameau était déjà déposé au fond du lac. On pourrait confondre au premier coup d'œil cette empreinte avec celles du *Sequoia Tournalii*, mais il est facile de s'apercevoir que les feuilles (voyez fig. 6 B', où l'une d'elles est représentée grossie) ont une forme un peu différente, qu'elles sont subfalquées, plus roides, plus inégales à leur surface, qui est pointillée, et munies à la base d'un pétiole court et grêle, mais bien distinct.

Ces feuilles étaient insérées sur des coussinets étroits, légèrement saillants et longuement décurrents (fig. 6 A'), dont les linéaments sillonnent les différentes parties de la tige. Cette ordonnance diffère de celle qui caractérise le *Sequoia Tournalii*, dont les feuilles simplement rétrécies-tordues à leur base sont continues avec elle; elle suffit pour faire reconnaître une Taxinée, et plus particulièrement un *Podocarpus*, puisque dans les *Taxus*, *Cephalotaxus* et *Torreya*, les ramifications, toujours opposées ou verticillées, sont accompagnées, à l'origine de chaque jet, d'une garniture de bractéoles pressées, circonstance que l'on n'observe pas dans notre empreinte fossile.

L'aspect des feuilles, leur base, leur terminaison, leur contour un peu en faux dénotent également un *Podocarpus*. L'affinité n'est pas moins évidente lorsqu'on rapproche notre espèce des formes correspondantes de l'ordre actuel; elle ressemble d'une manière frappante à plusieurs espèces de la Nouvelle-Hollande, parmi lesquelles nous citerons les *Podocarpus lœta* Hombr. et *spinulosa* R. Br., mais plus particulièrement le premier.

MONOCOTYLEDONEÆ.

La pauvreté des Monocotylédones est encore plus saillante dans la flore d'Armissan que dans celle de Saint-Jean-de-Garguier et des autres localités tertiaires du bassin de Marseille. Ici la profusion et la grandeur inusitée des exemplaires appartenant aux autres classes rendent cette rareté encore plus sensible. Les Palmiers eux-mêmes font défaut; ils sont remplacés, il est vrai, par un *Dracœna* qui, joint à de fréquentes Smilacées, prouve que les Monocotylédones frutescentes étaient moins clair-semées que les aquatiques. On peut dire toutefois que l'absence à peu près complète des Graminées, des Cypéracées, et la présence restreinte des Typhacées dans une localité aussi riche, au milieu de l'abondance des Nymphéacées, sur les bords d'un lac que tout dénote avoir été entouré de la végétation la plus fraîche, demeure un fait fort singulier et encore inexpliqué.

GRAMINEÆ.

ARUNDINITES Sap.

ARUNDINITES GRACILIS.

A. caulibus cylindricis, leviter striatis, fistulosis, nodoso-articulatis.

Armissan (rare).

La présence d'une tige grêle, élancée, fistuleuse, munie de nœuds de distance en distance, finement striée longitudinalement, dénote la présence, à Armissan, d'une Graminée caulescente analogue aux *Arundo* et aux Bambusées actuels, ainsi qu'au *Phragmites œningensis* décrit par M. Heer.

ASPARAGINEÆ.

DRACÆNITES Sap.

Dracænites narbonensis. (Pl. V, fig. 5.)

D. stipite arboreo, ramis foliatis cylindricis, 1 decim. circiter crassis, epidermide leviter rugoso vestitis, foliorum cicatricibus transversim tenuissime notatis. — Foliis planis, prælongis (1^{m},50 circiter), lato-linearibus (4 centim. latis), margine integerrimis, subtiliter nervosis, nervo medio destitutis, basi sensim dilatata semiamplexicaulibus.

Dracæna narbonensis, Paul Gervais, *Mém. de l'Acad. de Montpellier* (sect. des sciences), t. V, p. 314, pl. 2, fig. 3.

Armissan.

M. Paul Gervais a signalé le premier l'existence de cette belle espèce en décrivant une empreinte curieuse qu'il avait recueillie à Armissan. La figure qu'il en a donnée, incomplète sous plusieurs rapports et réduite à 1/8e de sa grandeur naturelle, ne saurait en donner une idée exacte. Les feuilles, dans cette figure, semblent se confondre en une masse confuse sur le côté d'une saillie cylindrique, tandis qu'en réalité, quoique repliées sur quelques points et couchées les unes sur les autres, elles partent toutes en divergeant du bourrelet central qui marque la place de l'ancienne tige. De plus, une ligne semble indiquer sur chaque feuille la trace d'une côte médiane, tandis qu'elles en sont dépourvues, ainsi que celles du *D. Draco*, leur plus proche analogue dans le monde actuel.

Sans vouloir préciser tous les détails de cette grande empreinte, il nous paraît évident que le bourrelet central et cylindrique, *dépourvu de toute trace d'organisation intérieure*, représente l'intérieur d'un tronçon évidé de l'ancienne tige, rempli de sédiment par suite de son séjour au fond de l'eau. Entre ce bourrelet et la surface de la dalle, on remarque un étroit sillon circulaire, qui correspond à l'anneau cylindrique formé par les parties extérieures et tégumentaires, réduites par la macération et comprimées par le poids des couches.

Par toutes ces raisons, après le détachement des particules carbonisées, on observe des fragments d'empreintes de l'ancienne surface épidermique sur divers points des parois du bourrelet central, contre lequel elles paraissent appliquées comme elles le seraient sur la véritable tige, si elle fût restée en place. C'est là un effet de surmoulage qui s'est produit aussi pour les rhizomes fossiles de *Nymphœa;* puisque ces organes offrent ordinairement toute l'apparence extérieure et la saillie des anciens organes, quoique l'intérieur ne diffère en rien du reste de la roche qui les renferme.

La surface épidermique du *Dracœnites narbonensis* n'a pas l'aspect raboteux et mamelonné que nous a présenté le *Dr. sepultus* de la flore d'Aix; elle est parsemée de rugosités fines, et porte la trace de l'insertion des feuilles indiquée par des linéaments transverses très-déliés. Sous ce rapport, cette espèce se rapproche beaucoup plus du *Dracœna Draco* L. que les précédentes.

Quant aux feuilles, elles étaient d'une longueur totale de 1^{m},50 sur une largeur *maximum* de 4 centimètres. Elles étaient parfaitement entières sur les bords, largement linéaires, insensiblement atténuées vers le sommet, glabres, lisses et pourvues de nervures longitudinales fines et assez égales, sans aucune trace de côte médiane, ainsi que nous avons pu nous en assurer par l'examen répété de la grande empreinte en question.

Une feuille isolée faisant partie de notre collection reproduit fidèlement tous ces caractères. L'absence de terminaison supérieure empêche de juger de sa longueur; mais sa plus grande largeur est de 4 centimètres, comme M. Gervais le marque pour les siennes. La figure 5, pl. V, représente cette feuille réduite à 1/3 de sa grandeur naturelle. Elle est entière sur une longueur de 50 centimètres, et dans cette étendue, excepté vers la base, elle conserve une largeur constante de 4 centimètres. L'aspect lisse et glabre est tout à fait celui des feuilles du *Dracœna Draco* L.;

mais celles ci affectent une forme en glaive, remplacée ici par des bords parfaitement parallèles, sans rétrécissement apparent vers le côté inférieur. A un décimètre environ de la base, le limbe s'élargit, d'abord insensiblement, puis d'une manière plus accentuée, et enfin il dessine une courbe légère qui rentre un peu sur elle-même en approchant de la ligne d'insertion, dont l'étendue mesure 10 à 12 centimètres. Le tissu foliacé est irrégulièrement fendu dans cette direction ; mais on voit qu'en admettant pour la tige, à l'endroit où elle portait des feuilles, un diamètre de 1 décimètre environ, chaque feuille embrassait à sa base plus d'un tiers de la circonférence.

SMILACEÆ.

SMILAX Tournef.

SMILAX HASTATA Brngt.

S. foliis hastato-cordatis, acuminatis, integerrimis, quinquenerviis, nervo medio recto secundariis basi et apice curvatis vix validiore, nervis tertiariis reticulatis.

Smilacites hastata Brngt, *Prodrome*, p. 128 et 214 ; *Ann. sc. nat.*, t. XV, p. 45, pl. 3, fig. 8.

Armissan (très-rare).

Cette espèce, décrite et figurée il y a plus de trente ans par M. A. Brongniart, n'a plus été rencontrée, à notre connaissance au moins, dans les couches d'Armissan.

SMILAX APPENDICULATA.

S. foliis sagittato-auriculatis, lobis longe productis, obtusatis, divaricatis, medio subspathulato obtuso, nervis utrinque 2, exterioribus valde curvatis.

Armissan (rare).

Espèce très-remarquable par l'extension de ses lobes latéraux, auriculés, divergents et obtus. La feuille se prolonge en un lobe médian légèrement rétréci inférieurement, un peu élargi en spatule, obtus ou même arrondi à l'extrémité supérieure. Les nervures sont au nombre de cinq. La médiane est assez fortement marquée, les intermédiaires sont bien visibles; les extérieures, plus fines, longent le bord, se recourbent fortement et pénètrent jusque dans les lobes. La texture du tissu foliacé était évidemment coriace, la longueur du limbe de 6 à 8 centimètres. Cette forme nous paraît très-voisine du *S. auriculata* Ung., assez répandu à Œningen (1); toutefois les lobes de l'espèce suisse sont moins arrondis, moins divariqués, et les nervures plus nombreuses et autrement disposées. La figure donnée en premier lieu par Unger, dans le *Chloris protogea* (tab. 40, fig. 4), s'éloigne tout à fait de nos empreintes.

SMILAX ASPERULA. (Pl. V, fig. 6.)

S. foliis subcoriaceis, ovato-lanceolatis, deltoideis, breviter acuminatis, basi emarginato-cordatis, margine tenuiter spinosis, trinerviis; nervis lateralibus curvatis extus ramosis, ad apicem reticulatis; tertiariis vix conspicuis.

Armissan (très-rare).

Espèce bien différente des précédentes; elle s'en éloigne par ses nervures au nombre de trois seulement, et par sa forme ovale-lancéolée, subdeltoïde, finement acuminée au sommet, émarginée, cordiforme, mais non auriculée à la base. L'exemplaire reproduit planche V, fig. 6, est unique, mais sa conservation laisse peu à désirer. La texture paraît avoir été coriace, la surface lisse et glabre; on distingue de petites dents épineuses le long des bords. L'espèce vivante la plus voisine paraît être le *Smilax rotundifolia* Michx, de l'Amérique septentrionale.

NAIADEÆ.

POTAMOGETON L.

POTAMOGETON EQUISETIFORMIS. (Pl. IV, fig. 13.)

P. caulibus simpliciusculis, submersis; foliis confertis, linearibus, planis, elongatis, membranaceis, trinerviis, sessilibus, alternis ; stipulis connatis, vaginantibus, a folio distinctis.

---

(1) Voy. Heer, *Fl. tert. Helv.*, I, tab. 30, fig. 7.

Armissan (assez rare).

Les caractères d'un véritable *Potamogeton* se trouvent réunis dans les empreintes qui servent de fondement à cette espèce. Ce sont des tiges flexibles, probablement submergées, dénudées inférieurement, mais conservant les traces de stipules vaginales très-rapprochées, et en partie lacérées. La portion supérieure est garnie de feuilles planes, étroitement linéaires, de consistance très-membraneuse, et probablement transparentes. Ces feuilles sont parcourues par trois nervures longitudinales assez espacées et très-fines; elles sont sessiles, alternes, insérées sur la tige à des intervalles très-rapprochés, accompagnées de stipules soudées en forme de gaînes, mais distinctes des feuilles, et recouvrant la tige d'une membrane en grande partie lacérée dans l'espace assez court qui s'étend d'une feuille à l'autre. Cette espèce, dont les feuilles sont rapprochées comme dans le *Potamogeton densus* L., se rattache par la forme de ces organes à la section *Graminifolia* Kunth, mais elle est bien distincte de tous les *Potamogeton* avec lesquels il nous a été donné de la comparer.

TYPHACEÆ.

SPARGANIUM Tournef.

SPARGANIUM VALDENSE Heer, *Fl. tert. Helv.*, I, p. 100, tab. 45, fig. 6 et 8, et tab. 46, fig. 6, 7.

S. foliis lato-linearibus, tenuissime multinerviis, nervis longitudinalibus 26-30, interstitialibus 1-3 transversis subtilissimis, costa media nulla.

Armissan (très-rare).

Fragment de feuilles conforme aux exemplaires recueillis en Suisse et à ceux de Saint-Zacharie.

SPARGANIUM STYGIUM Heer, *Fl. tert. Helv.*, I, p. 101, tab. 45, fig. 1.

S. foliis longe linearibus, nervis longitudinalibus 9-11, septis transversim conjunctis, interstitialibus 1 vel nullis.

Armissan (assez rare).

Il existe dans notre collection un bel exemplaire de cette espèce, qui reparaît successivement dans toutes les flores du sud-est de la France. Il présente deux feuilles dressées, assez peu distantes l'une de l'autre, longues de plus de 70 centimètres, terminées en pointe au sommet et longuement conniventes à la base ; elles paraissent emboîtées l'une dans l'autre, et doivent se rapporter à une plante encore jeune, dont les parties caulinaires ne seraient pas développées.

DICOTYLEDONEÆ.

Les Dicotylédones d'Armissan, considérées dans leur ensemble, offrent une ampleur de feuillage qui les distingue au premier coup d'œil de celles des flores antérieures du sud-est de la France, pour les rapprocher bien davantage des végétaux correspondants de l'ordre actuel. Ce mouvement est trop sensible pour n'être pas réel ; il tient à des causes qu'il est difficile d'apprécier, mais qu'il serait plus difficile encore de vouloir réduire aux proportions d'un simple accident local. Si l'on compare Hæring, dépôt du même âge que Saint-Jean-de-Garguier, à Radoboj, qui ne s'éloigne pas sensiblement de l'horizon d'Armissan, on constate le même phénomène ; en sorte que nous serions portés à y reconnaître un caractère de généralité qui ne pourrait alors trouver sa raison d'être que dans une influence de température, de climat ou d'ordre différent des saisons, dont il n'est pas possible de pénétrer le secret, placés comme nous le sommes à une si grande distance du phénomène.

APETALÆ.

Les Apétales jouent un grand rôle dans la végétation d'Armissan ; elles dominent encore plus par l'importance que par le nombre réel de leurs espèces, inférieur à celui des Dialypétales. Ces végétaux ont bien changé d'aspect, si l'on se reporte un peu plus haut dans le passé. Le mouvement de déclin, qui, depuis l'étage du gypse d'Aix, tendait à amoindrir les Protéacées, est maintenant presque achevé. Cette famille se trouve réduite à des proportions insignifiantes, mais à côté d'elle se sont élevées les Myricées, dont l'importance est considérable et les formes très-variées. En effet, plusieurs des genres, que l'on s'était habitué à regarder comme appartenant aux Protéacées, devront être réunis à la famille des Myricées, que l'on peut considérer comme parvenue à son apogée. Les Bétulacées, les Cupulifères, les Ulmacées, continuent à grandir en importance et à se multiplier ; les Salicinées développent des formes de plus en plus nombreuses et de plus en plus accentuées ; enfin les Laurinées prennent l'essor : elles sont représentées par des espèces plus nombreuses, plus saillantes que dans aucun autre temps et différant peu de celles qui caractérisent la mollasse suisse.

MYRICEÆ.

L'époque d'Armissan est celle du plus grand développement des Myricées ; non-seulement les formes sont nombreuses, mais elles affectent une ampleur et une variété qu'on n'observe à un si haut degré dans aucun autre temps. Les Myricées actuelles se trouvent dispersées dans les deux hémisphères, mais elles ne sont multipliées nulle part. La presque totalité forme le genre *Myrica* de Linné. Le *Comptonia aspleniifolia* Banks constitue à lui seul un type isolé, donnant lieu à une section distincte ou même à un genre, selon quelques auteurs ; mais à l'époque tertiaire, tout un groupe se rattachait au type du *Comptonia*, et présentait une longue série de formes reliées par une physionomie commune. Nous rangerons encore parmi les Myricées un autre groupe composé d'espèces remarquables, jusqu'à présent désignées sous le nom générique de *Dryandroides*, quoique plusieurs d'entre elles aient été signalées en premier lieu comme étant de vrais *Myrica* par M. Unger. Le réseau fin et serré de leur nervation ramifiée à petites mailles les a fait ranger parmi les Protéacées dont elles paraissaient reproduire les caractères, mais les détails en étaient peu saisissables dans les exemplaires de Suisse et d'Allemagne ; ceux du midi de la France, au contraire, ne laissent rien à désirer sous ce rapport. Leur examen fait entrevoir clairement dans ces feuilles une affinité trop étroite avec les *Myrica*, surtout avec les espèces à feuilles coriaces et à tissu ferme et serré, comme celui que nous offrent les *Myrica Burmanni* Mey., *macrophylla* Don, *salicifolia* Hochst., pour ne pas admettre l'assimilation générique. Enfin, la découverte récente des chatons mâles et des fruits de quelques-unes de ces espèces est venue confirmer pleinement cette opinion, qui nous paraît devoir être adoptée comme définitive.

MYRICA L.

α. COMPTONIA, Banks.

MYRICA (COMPTONIA) MATHERONIANA. (Pl. V, fig. 7.)

M. foliis magnis, petiolatis, subcoriaceis, lato-linearibus, pinnatipartitis, basin versus inciso-pinnatifidis, lobis alternis et oppositis, obtusissimis, latere superiore recte incisis, latere exteriore rotundatis, interdum dentatis, obtusissime subfalcatis; nervo primario valido, secundariis angulo recto emissis, tenuibus, in pinnula qualibet 2-4-ramoso-anastomosantibus, venulis oblique anguloso-flexuosis interpositis, in rete subtilissimum demum solutis.

Armissan (très-rare).

On pourrait signaler une assez grande analogie de forme entre cette superbe espèce et plusieurs *Banksia*, tels que les *Banksia grandis* R. Br., *repens* R. Br., etc.; mais le dessin de la nervation et le mode d'incisure des lobes indiquent bien plus naturellement un *Comptonia*, qui diffère beaucoup, il est vrai, non-seulement de l'unique espèce actuelle, mais encore de toutes celles qui ont été signalées à l'état fossile. Il se rapproche par sa grande dimension du *Comptonia grandifolia* Ung. (1), de Radoboj, et encore mieux du *C. laciniata* Ung. (1) de la même localité, chez lequel les lobes, moins profondément découpés, affectent une disposition similaire. Notre espèce (fig. 7) se distingue de tous deux par ses pinnules divisées jusqu'au contact de la nervure médiane, largement subfalciformes, très-obtuses, arrondies sur leur côté extérieur, quelquefois entières, plus souvent pourvues de dents peu prononcées, irrégulièrement disposées, mais bien distinctes. Ces lobes deviennent confluents ou moins profondément divisés vers la base, qui est progressivement atténuée sur le pétiole ; ils sont alternes dans cette partie, mais régulièrement opposés vers le haut. La nervation, bien visible, se compose de deux, trois et jusqu'à quatre nervures secondaires à peine plus saillantes que les autres, partant à angle droit, rameuses-anastomosées, aboutissant aux dentelures, le plus souvent à l'aide de ramifications indirectes ; les tertiaires flexueuses, ramifiées-anguleuses, forment dans l'intervalle un réseau à veines obliques, très-fin et très-compliqué, dont la figure 7 A reproduit exactement la disposition. Il est facile d'y reconnaître un rapport frappant, soit avec la nervation du *Comptonia aspleniifolia*, soit avec celle du *Myrica* (*Dryandroides*) *lævigata* Heer, dont cette belle espèce reproduit l'aspect glabre et la consistance ferme. Nous la dédions à notre ami M. Matheron, comme un souvenir de nos recherches communes.

---

(1) Unger, *Foss. Fl. von Sotzka*, tab. 8, fig. 1.

MYRICA (COMPTONIA) DRYANDRÆFOLIA Brngt, *Ann. sc. nat.*, t. XV, p. 49, pl. 3. fig. 7. (Pl. V, fig. 8.)

M. foliis breviter petiolatis, coriaceis, rigidis, elongato-linearibus, pinnatipartitis, segmentis subfalcatis, contiguis, brevissime acuminatis vel obtusiusculis, plerumque binerviis. — Fructibus in amenta globosa vel capitula sessilia dense congestis, bracteatis ; bracteis peltatis, concavis, margine scarioso fimbriatis, nuculas foventibus; nuculis parvulis, subcompressis, ovato-ellipticis, lævibus, apice attenuatis, stigmatibus 2 tenuiter filiformibus plerumque divaricatis persistentibus superatis ; bracteis cum fructibus ad maturitatem caducis.

---

(1) *Foss. Fl. von Sotzka*, tab. 8, fig. 2.

Aspleniopteris Schrankii Sternb., *Vers.*, I, p. 22, tab. 21, fig. 2. — *Dryandra Brongniartii* Ettingsh., *Prol. der Vorwelt*, p. 26, tab. 3, fig. 1-8; *Foss. Fl. von Hœring*, p. 55, tab. 19, fig. 1-26; *Fl. des Monte Promina*, p. 18, tab. 14, fig. 5, 6. — *Dryandra Schrankii* Heer, *Fl. tert. Helv.*, II, p. 96, tab. 98, fig. 20, et tab. 153, fig. 15, 16.

Armissan (répandu dans toutes les couches).

Les feuilles (fig. 8 A et 8 B) ne diffèrent de celles du bassin de Marseille que par des proportions en général un peu plus fortes; les lobes paraissent aussi plus développés et plus pointus; mais ces divergences très-minimes n'altèrent pas l'unité de l'espèce. Il n'existe non plus aucune incertitude touchant son identité avec les exemplaires d'Hæring et de monte Promina, ni avec ceux de la mollasse suisse, qu'on s'est accordé généralement à ranger sous la même dénomination spécifique que les nôtres. Il existe à Armissan des rameaux entiers de *Comptonia dryandræfolia*, entre autres un échantillon magnifique recueilli par M. Paul Gervais, et placé par lui dans le musée de la Faculté des sciences de Montpellier. Un rameau plus petit que nous avons sous les yeux présente les caractères suivants : Les tiges paraissent unies, mais très-légèrement scabres, ou plutôt sillonnées de rugosités très-fines à leur surface. L'insertion des feuilles disposées dans un ordre spiral, mais très-rapprochées, donne lieu à des cicatrices arrondies, peu saillantes, qui dessinent de petits cercles à la surface des tiges, même âgées de plusieurs années. Cette même apparence se retrouve dans beaucoup de Protéacées, auxquelles des rameaux de notre *Comptonia* ressemblent d'autant plus qu'ils se divisent ordinairement à l'aide de ramifications opposées, ainsi qu'on l'observe dans plusieurs *Banksia*. Toutefois il est juste de remarquer aussi que la même ordonnance existe dans les Myricées, et que les rameaux du *M. cerifera* L. en particulier nous ont paru exactement pareils à ceux de l'espèce fossile, soit par le mode de ramification, soit par la forme des cicatrices d'insertion des feuilles. Nous avons, au reste, déjà fait ressortir cette analogie des deux groupes dans ce qui touche aux organes de la végétation.

L'intérêt qui s'attache au *Comptonia* d'Armissan est encore augmenté par la présence, à côté des feuilles, d'un très-grand nombre de fruits, encore en partie agrégés en glomérules, qu'on est en droit de leur attribuer. En effet, ces fruits couvrent de leurs débris épars la surface d'une dalle qui mesure une étendue de 0m,50 carrés, et que recouvrent en même temps un grand nombre de feuilles accumulées. Il paraîtrait qu'une branche entière de *Comptonia dryandræfolia* aurait été entraînée jusque dans le lac, toute couverte de feuilles et de fruits, et que là, par suite de l'action des eaux, les feuilles détachées du rameau, et mêlées aux glomérules en partie désagrégés, auraient été enfin englouties de manière à venir s'étendre à la surface du sédiment en voie de formation. Nous ne saurions douter, à raison de l'abondance des deux sortes d'organes, de leur mélange et de l'affinité commune qu'ils présentent, qu'il ne s'agisse ici d'une seule et même espèce. Il nous reste à démontrer l'affinité de ces fruits avec ceux des *Comptonia*, et pour cela nous jetterons un coup d'œil d'ensemble sur le mode de fructification propre au groupe des Myricées.

En dehors des caractères essentiels, comme les fleurs constamment diclines, apétales et asépales, l'ovaire uniloculaire, uniovulé, à style très-court, surmonté de deux stigmates distincts, l'ovule dressé, attaché au fond de la loge, l'absence de périsperme, les autres caractères sont sujets à varier, de manière à motiver la création de plusieurs sections dans les limites même du genre *Myrica* qui les comprend toutes. Sans parler des espèces qui ne sont qu'imparfaitement connues, les *Myrica Gale*, *cerifera*, *pensylvanica*, *Faya* et *aspleniifolia*, tout en se rattachant au même groupe, donnent lieu à autant de types de fructification, distincts par l'ordonnance, l'avortement ou la soudure des organes accessoires qui l'accompagnent.

Dans le *Myrica Gale* L., l'ovaire, situé à l'aisselle d'une bractée courte et persistante, est accompagné de deux autres bractées latérales, creuses, conniventes par la base, accrescentes et conglutinées avec le fruit, qui paraît comme trilobé au sommet, à cause de cette circonstance. Dans les *Myrica cerifera* et *pensyl-*

vanica Lam. (1), la bractée qui accompagne l'ovaire est caduque après la fécondation, ainsi que les deux bractées latérales, qui ne sont point accrescentes. Dans le *M. Faya* (*Faya frâgifera* Webb), les fleurs femelles sont agrégées en glomérules formés de bractéoles hypogynes, serrées, conglutinées ; le fruit devient syncarpé, c'est-à-dire composé de plusieurs drupes, les unes fertiles, les autres avortées, soudées en un fruit faussement pluriloculaire.

Cette organisation nous amène à celle des *Comptonia*, dont les fleurs femelles sont réunies en glomérules, situées à l'aisselle d'une bractée hypogyne, et accompagnées de deux bractéoles latérales ; mais ici les bractées hypogynes deviennent promptement caduques ; les ovaires changés en nucléoles lisses, surmontées par les stigmates filiformes et persistants, demeurent distincts dans le fruit, et sont accompagnés par les bractéoles développées en un involucre multifide (2). Ces capitules globuleux et hérissés de longues pointes molles ont avec les glomérules des *Liquidambar* une certaine analogie d'aspect, qui avait fait donner autrefois par Linné, à cet arbuste, le nom de *Liquidambar peregrinum.*

L'inflorescence de l'espèce fossile est évidemment conforme au type que nous venons de décrire par la plupart de ses caractères. Elle présente des chatons globuleux (fig. 8 D, 8 E, 8 F) disposés de plusieurs façons, complets ou en partie désagrégés, ordinairement aplatis, de manière à montrer les fruits et les bractées qui les entourent, occupant autour d'un axe central leur position naturelle. A côté de ces organes composés, on découvre des fruits (fig. 8 I) et des bractées isolées : ceux-là très-nombreux ; les secondes (fig. 8 G, et 8 H) plus rares et peu distinctes, sans doute à cause de leur consistance scarieuse.

Les chatons, de forme globuleuse, sont sessiles et petits, puisqu'ils ne mesurent qu'un diamètre de 6 à 8 millimètres. On distingue vers le centre de la plupart d'entre eux un axe sans doute très-court, autour duquel sont disposés les fruits et les bractées, ainsi qu'on peut le voir par les figures 8 D, 8 E, 8 F, grossies en D', E', F'. Chaque chaton contenait sept ou huit fruits, dix au plus. Ces fruits étaient accompagnés de bractées, dont il est difficile de saisir la forme lorsqu'elles sont réunies, la finesse de leur tissu et leur superposition s'opposant à ce qu'on aperçoive nettement leur contour. Cependant la ligne sinueuse qui dessine la circonférence des chatons, observée dans un grand nombre d'exemplaires, fait bien voir que ces chatons n'étaient pas composés, comme ceux des *Comptonia* actuels, de bractéoles en forme de pointes molles et rayonnantes (voyez, fig. 8 α, un glomérule de *Comptonia aspleniifolia,* représenté pour servir de terme de comparaison), mais de bractées plus ou moins larges, entières ou légèrement fimbriées sur les bords, non incisées, ni encore moins laciniées. On peut trouver une confirmation de cette conjecture dans l'empreinte reproduite figure 8 C, qui représente peut-être un glomérule moins avancé que les autres vers la maturité, couché sur le côté, et garni de bractées larges et courtes, obtuses, et régulièrement imbriquées ; il est vrai que, par l'agencement et la forme des écailles, cet organe ressemble aux chatons mâles du *Comptonia aspleniifolia*, mais ceux-ci affectent une forme cylindrique allongée, tandis que l'empreinte fossile est arrondie comme les chatons femelles. Cependant il ne serait pas impossible, malgré cette conformité, que nous eussions sous les yeux un chaton mâle de l'espèce tertiaire ; puisque dans le *Comptonia* actuel les individus sont monoïques, et que, selon M. Spach (1), les chatons mâles paraissent dans l'été qui précède leur floraison, qui a lieu au premier printemps. Quoi qu'il en soit, la forme des bractées est encore visible dans les échantillons isolés que l'on observe çà et là, et qui sont rarement intacts, il est vrai.

---

(1) Spach, *Suites à Buffon*, t. XI, p. 261.

(2) *Ibid.*, p. 264.

Les figures 8 G et 8 H reproduisent trois de ces organes choisis parmi les mieux conservés, et les figures 8 G' et 8 H' les donnent grossis. On reconnaît qu'ils constituent une sorte d'involucre en forme de disque concave, scarieux et festonné vers les bords, ombiliqué vers le centre, au point où était sans doute situé le fruit, qui se trouvait ainsi enveloppé par cet organe. Il est donc probable que les fruits du *Comptonia dryandræfolia*, comme ceux de l'espèce moderne, étaient accompagnés d'un involucre accrescent, peut-être provenant de deux bractéoles originairement distinctes, mais bien différent de l'appareil multifide à divisions linéaires, acuminées, qui protége les nucules du *Comptonia aspleniifolia.*

---

(1) Spach, *Suites à Buffon,* t. XI, p. 265.

Les fruits, que les figures 8 I et 8 I' montrent avec leur dimension naturelle et grossie, étaient petits, ovales, atténués au sommet, tandis que ceux du *Comptonia* actuel sont largement ovales-arrondis, obtus. Les stigmates qui les surmontent sont filiformes, très-fins, plus longs que les fruits, plus ou moins dressés et flexueux; ils sont le plus souvent réduits à un seul, mais les figures de la planche 5 reproduisent les rares empreintes où la trace des deux stigmates s'est trouvée le plus visible. Les nucules sont lisses, faiblement striées, quelquefois légèrement carénées. Les figures 8 α, 8 α', 8 α'' et α''' représentent un glomérule et des fruits du *Comptonia aspleniifolia* comme termes de comparaison. L'un de ces fruits (fig. 8 α') est isolé du chaton et garni, d'un côté seulement, de ses bractéoles laciniées; la figure 8 α'' le donne grossi. L'autre fruit (fig. α''') est entouré de bractéoles de toutes parts; tous les deux sont terminés par des stigmates persistants, filiformes et divariqués, plus décombants que ceux des fruits fossiles. L'espèce d'Armissan était sans doute de taille plus élevée que le *Comptonia aspleniifolia*, qui, selon M. Spach, constitue seulement un arbuste de 2 à 4 pieds. Celui-ci croît aux États-Unis, depuis la Géorgie jusqu'à New-York (1); il est recherché à cause de l'élégance et de la singularité de son feuillage, mais il est très-délicat, exige la terre de bruyère et réussit très-rarement en Europe.

---

(1) Spach, *Suites à Buffon*, t. XI, p. 265 et 266.

β. MYRICA, L.

Myrica (Dryandroides) lævigata Heer, *Fl. tert. Helv.*, II, p. 101, tab. 99, fig. 5-8.

M. foliis magnis, subcoriaceis, petiolatis vel late linearibus, utrinque attenuatis, margine dentato-sinuatis; nervo primario valido, secundariis obliquis, areolatis, tertiariis subtilibus, in rete flexuosum, tenuissimum, demum solutis.

Armissan (assez commun).

Ces feuilles sont en général plus larges et plus grandes que celles qui ont été figurées par M. Heer. Elles sont plus régulièrement lancéolées, festonnées, sinuées et dentées sur les bords. Elles appartiennent pourtant à la même espèce, selon toute probabilité. Leur consistance est ferme, sinon coriace. Les nervures secondaires, qui partent à angle droit, sont réunies le long des bords par des arcs surbaissés, de manière à former de larges aréoles, où les veines tertiaires viennent se ramifier en suivant une direction obliquement sinueuse par rapport aux secondaires; elles donnent lieu à un réseau très-fin qui n'est pas toujours visible. Ces feuilles étaient glabres; elles dépassaient en dimension toutes celles des Myricées actuelles, mais elles montrent beaucoup d'analogie de forme et de nervation avec le *Myrica cerifera*.

Myrica (Dryandroides) hakeæfolia Unger, *Foss. Fl. von Sotzka*, p. 39, tab. 20, fig. 1-9; Ettingshausen, *Foss. Fl. von Hæring*, p. 56, t. 20, fig. 1-2; Heer, *Fl. tert. Helv.*, II, p. 100, tab. 98, fig. 1-13, tab. 99, fig. 4-8.

M. foliis subcoriaceis, longe petiolatis, lanceolatis v. lineari-lanceolatis, in petiolum attenuatis, apice acuminatis, dentatis, dentibus acutis vel integriusculis; nervis secundariis obliquis, areolatis, tertiariis oblique reticulatis, sæpius parum conspicuis. — Fructibus? globulosis, extus papilloso-muricatis, secus rachim sessilibus, solitariis appensis, discretis.

Armissan (assez répandu). — Peyriac, au bord de l'étang du Doule.

Cette espèce, déjà signalée dans plusieurs dépôts contemporains de celui d'Armissan, en Suisse et en Allemagne, est au nombre des plus répandues parmi celles de l'époque tertiaire. Elle se distingue de la précédente par ses feuilles de forme plus étroitement lancéolée, par le pétiole plus long, les dents plus aiguës et surtout par le sommet acuminé ; leur nervation est beaucoup plus fine et la plupart du temps indistincte. Ces feuilles paraissent avoir été glabres, et dépassent, par leur taille, toutes celles des Myricées actuelles. L'espèce vivante la plus analogue serait le *Myrica macrocarpa* H. B., du Pérou. Un bel exemplaire trouvé à Armissan, et que nous avons sous les yeux, présente plusieurs feuilles du *M. hakeæfolia* éparses dans le plus grand désordre (voyez fig. 9 A, une de ces feuilles reproduite isolément), les unes dentées, les autres entières, toutes longuement pétiolées; mais ce qui ajoute à l'intérêt de ces empreintes, c'est la présence d'un certain nombre de fruits, les uns isolés, les autres encore attachés au rachis, ainsi que le fait voir la figure 9 B. Ces fruits sont assez mal conservés, et pourtant, malgré le vague de certains détails, il est impossible de méconnaître leur affinité avec ceux des *Myrica* proprement dits. Leur forme est globuleuse ; ils sont couverts extérieurement d'écailles, de papilles ou d'inégalités qui leur donnent un aspect muriqué. Deux de ces fruits adhèrent encore à un rachis, le long duquel ils sont attachés, chacun d'un côté différent, assez distants l'un de l'autre et sessiles. Nous avons essayé de rendre, par un dessin grossi (fig. 9 B′ et 9 B″), l'aspect de deux de ces fruits, l'un, B″, assez confus, l'autre, B′, beaucoup plus distinct et montrant bien la forme des inégalités qui parsèment la surface. Il est certain que les fruits du *Myrica cerifera* Lam. ressemblent à ceux-ci, soit par leur forme, soit par les points verruqueux qui les recouvrent, et qui proviennent de tubercules d'abord charnus, puis remplis de cire. Les fruits agrégés en syncarpes du *Myrica Faya* sont également revêtus de papilles accrescentes, serrées, qui couvrent toute leur surface. Ces fruits sont ébractéolés comme ceux de l'espèce fossile.

MYRICA (DRYANDROIDES) LIGNITUM. (Pl. V, fig. 10.)

M. foliis coriaceis, lanceolatis vel lanceolato-linearibus, basi in petiolum longe sensim attenuatis, apice acuminatis, dentatis vel integerrimis; nervis secundariis manifestis valde obliquis areolatis, tertiariis prominulis, in rete subtiliter venosum solutis. — Amentis masculis 1 centim. longis, cylindricis, obtusis, e squamis adpresse imbricatis conflatis.

Quercus lignitum Ung., *Chl. protog.*, p. 113, tab. 31, fig. 5-7; *Iconogr. pl. foss.*, p. 34, tab. 17, fig. 1-7. — *Dryandroides lignitum* Ettingsh., *Proteaceen der Vorwelt*, p. 33, tab. 5, fig. 3-5; Heer, *Fl. tert. Helv.*, II, p. 101, tab. 99, fig. 9-15.

Armissan. — Peyriac.

Les feuilles de cette espèce, naturellement très-polymorphe, se confondraient aisément avec celles de la précédente, si leur nervation plus visible, formant un réseau plus saillant sur l'une et l'autre face, ne fournissait un caractère différentiel que M. Heer a fait ressortir le premier et qui résulte aussi de l'examen des empreintes d'Armissan. La finesse plus grande du réseau veineux, la forme des dents, le pétiole plus long, servent à les distinguer du *Myrica banksiæfolia*. M. Unger a décrit depuis longtemps le *Myrica lignitum* comme un *Quercus;* mais ce rapprochement générique avait toujours soulevé des doutes. MM. Heer et d'Ettingshausen, remarquant la parenté très-réelle de cette espèce avec le *Dryandroides hakeæfolia*, l'avaient compris dans leur genre *Dryandroides*, rangé par eux à la suite des Protéacées. Plus tard, M. Brongniart a remarqué que la liaison de ce groupe était bien plus naturelle avec les Myricées qu'avec les Protéacées, et l'étude des flores fossiles du Midi de la France nous a amené à la même opinion; elle se trouve encore confirmée par l'examen du bel exemplaire que nous allons décrire.

C'est une branche complète, longue de 60 centimètres environ, à ramifications élancées, divisées par dichotomies irrégulières. On y distingue quatre jets successifs au moins, cinq au plus. L'écorce paraît glabre, légèrement rugueuse ou presque lisse marquée de distance en distance de cicatrices discoïdes indiquant la place insertionnelle des anciennes feuilles. Les feuilles, en grande partie détachées, sont cependant rapprochées de leur position naturelle. Elles sont en général entières, quelques-unes pourtant sont dentées distinctement; elles varient beaucoup de forme et de dimension, et trahissent un type très-polymorphe. Au milieu de ces feuilles (voyez fig. 10 A, quelques-unes d'entre elles représentées isolément, et fig. 10 A', la nervation grossie), on distingue, éparses et sans ordre, des empreintes de chatons, dont la figure 10 B reproduit les principaux. Ils sont longs de 1 centimètre au plus, cylindriques obtus aux deux extrémités, et composés d'écailles arrondies ou très-obtuses, étroitement imbriquées et appliquées. La figure 10 B' représente quelques-uns de ces organes grossis. Il est impossible de ne pas remarquer l'analogie de ces chatons avec les chatons mâles non encore développés du *Myrica Gale* L. (*Gale uliginosa* Spach.). La ressemblance est tellement évidente, que nous n'hésitons pas à regarder ces chatons comme une preuve nouvelle de l'attribution que l'on doit faire de l'espèce qui nous occupe, et des *Dryandroides* en général, au groupe des Myricées. M. Heer avait déjà remarqué combien les feuilles du *Dryandroides lignitum* ressemblaient à celles du *Myrica pensylvanica* Lam.; l'aspect des rameaux, l'examen attentif de la nervation et la présence des chatons confirment pleinement ce point de vue. Les chatons des Myricées paraissent dès l'automne sur les rameaux, pour se développer au printemps suivant; il est donc probable que la branche trouvée à Armissan a été ensevelie au fond du sédiment dans l'intervalle qui sépare ces deux saisons.

MYRICA (DRYANDROIDES) BANKSIÆFOLIA Ung., *Gen. et spec. pl. foss.*, p. 305; *Foss. Fl. von Sotzka*, p. 30, tab. 6, fig. 3, 4; tab. 7, fig. 2-6; Heer, *Fl. tert. Helv.*, II, p. 102, tab. 100, fig. 3-10, et tab. 153, fig. 6; Brongniart, *Note sur une coll. de pl. fossiles* (*Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, t. LII). — *Banksia Ungeri* Ettingsh., *Fl. von Hæring*, p. 54, tab. 17, fig. 1-22; tab. 18, fig. 1-6.

Armissan (assez commun).

Les exemplaires d'Armissan, quelquefois admirables par leur état de conservation, sont exactement conformes à ceux de Suisse et même à une très-belle empreinte provenant d'Œningen, figurée par M. Heer dans le Supplément de sa flore, qui atteste la persistance de cette forme pendant toute la durée des temps tertiaires moyens. L'espèce de Koumi, en Grèce (Eubée), signalée par M. Unger sous le nom de *Banksia Solonis* (1), diffère à peine, selon nous, de celle-ci par des dents un peu plus profondément incisées. Le *Dryandroides banksiæfolia* ressemble bien davantage à un *Myrica*, particulièrement au *M. cerifera* Lam. et au *M. esculenta* Don, qu'aux *Banksia*, dont M. d'Ettingshausen l'avait rapproché dernièrement. Le rapprochement proposé en premier lieu par M. Unger se trouve ainsi devenir le plus probable. M. Heer lui-même avait fait ressortir cette liaison avec les Myricées. Ce qui explique les divergences d'opinion des divers auteurs, c'est le mauvais état des échantillons observés par les savants étrangers, tandis que les nôtres, surtout ceux d'Armissan, laissent apercevoir les moindres détails du réseau veineux.

BETULACEÆ.

BETULA Tournef.

Betula Dryadum Brongt, *Prodr.*, p. 143 et 214; *Ann. sc. nat.*, t. XV, p. 49, pl. 3, fig. 5. (Pl. VI, fig. 5.)

B. foliis breviter petiolatis, ovatis, subcordatis vel rarius ellipticis, apiculatis, duplicato-serratis, serraturis acutis vel acuminatis; nervis secundariis oblique prodeuntibus, plurimis, parallelis; infimis sæpius extus ramosis; tertiariis numerosis, transversim decurrentibus, reticulatis. — Samaræ nucula apice breviter birostri, ovato-elliptica, basim versus parum attenuata, utrinque alata; alis rotundatis paululum expansis.

Betula Dryadum? Andræ, *Foss. Flora von Siebenburgen und Banat.*, p. 14, tab. 11, fig. 4-6. Exclusis synonymis aliis omnibus, exclusa præsertim specie Radobojana in *Chlori protogea* descripta, fructu foliisque ab exemplaribus nostri plane discreta.

---

(1) Unger, *Reise in Griechenland*, p. 166, p. 21

Armissan (très-répandu).

M. A. Brongniart n'a connu que les fruits de ce Bouleau, qu'il a décrits autrefois sous le nom de *Betula Dryadum*. Plus tard, M. Unger, dans son *Chloris protogea* (tab. 34, fig. 2-5), a figuré à tort sous le même nom une espèce de Radoboj, dont les feuilles, comme les fruits, n'ont avec ceux d'Armissan qu'une ressemblance assez éloignée. Cet auteur a commis la même erreur dans son *Iconographia* (tab. 16, fig. 9-12). M. Heer, dans sa *Flore fossile de Suisse* (II, tab. 71, fig. 25), ainsi que M. Gœppert dans celle de Schossnitz en Silésie (tab. 3, fig. 1), ont reproduit sous le même nom des feuilles qui s'écartent beaucoup de celles que reproduisent les figures 5 A et 5 B de notre planche VI.

M. Andræ est le premier qui, dans son *Mémoire sur la flore fossile de Siebenburg*, ait reconnu la différence qui existe entre le fruit de *Betula*, signalé autrefois par M. Brongniart et celui de Radoboj ; il a en conséquence appliqué à ce dernier le nom de *B. Ungeri*. Dès lors toutes les affinités qu'on pouvait invoquer ne reposaient plus que sur l'examen des fruits, puisque M. Brongniart n'avait jamais publié les feuilles de son espèce, et c'est en se fondant sur ce dernier caractère que M. Andræ a cru retrouver le véritable *Betula Dryadum* dans les dépôts de Szakadat et de Thalheim en Transylvanie. Cependant les feuilles, que ce savant décrit en les réunissant aux fruits, sans les figurer toutefois, ne correspondent que très-imparfaitement aux nôtres, en sorte que la présence du *Betula Dryadum* nous paraît encore très-douteuse en dehors du dépôt où M. Brongniart l'avait recueilli en premier lieu.

Les feuilles, moins répandues que les samares, sont grandes ; leur contour est tantôt ovale-elliptique, tantôt ovale-subcordiforme à la base ; le sommet est plus ou moins prolongé en pointe ; le pétiole est assez court et dilaté à la base ; les nervures secondaires inférieures sont opposées, plus rarement alternes ; les deux nervures les plus voisines du pétiole sont ramifiées le long de leur côté extérieur, surtout dans les exemplaires larges; les autres sont alternes, nombreuses, parallèles, plus ou moins obliques; les veines tertiaires sont transverses, fines, multipliées, légèrement courbes et réunies par de nombreuses anastomoses; les bords sont doublement dentés, à dents pointues et plus ou moins acuminées; la texture de la feuille est assez ferme, et leur côté inférieur était peut-être légèrement velu, puisque les empreintes qui correspondent à cette partie ne laissent voir que difficilement les détails du réseau veineux. Si l'on comparait isolément les formes extrêmes en négligeant les intermédiaires, on serait presque tenté de reconnaître deux espèces dans ces feuilles : les unes sont, en effet, elliptiques, légèrement atténuées inférieurement, à nervures secondaires plus obliques et plus régulièrement parallèles, tandis que les autres (fig. 5 A) sont plus largement ovales, arrondies ou légèrement cordiformes à la base; mais on observe fréquemment des variations analogues dans toutes les espèces actuelles de *Betula*, et ici, malgré ces différences dans le contour extérieur, les caractères essentiels demeurent constants. Parmi les Bouleaux vivants, les plus analogues nous ont paru être le *Betula lenta* L., *B. carpinifolia* Mich.; on pourrait encore citer, quoique la ressemblance soit plus éloignée, le *Betula cylindrostachya* Wall., espèce des Indes orientales.

Quant aux fruits (fig. 5 B, grossi en B'), répandus en grand nombre à la surface de la plupart des plaques, ils varient beaucoup de forme et de dimension. Les plus grands exemplaires mesurent 5 millimètres de largeur, les plus petits 3 seulement. Les ailes souvent développées d'une manière inégale, quelquefois un peu moins larges que la nucule, rarement un peu plus larges, ordinairement égales à celle-ci, sont arrondies latéralement; la nucule est fusiforme, elliptique, un peu plus large à son sommet, très-légèrement atténuée vers sa base; elle est surmontée de deux filaments érigés, assez courts, peu divergents. M. Andræ compare ce fruit à ceux du *Betula carpathica* Kit., variété du *Betula alba* L. Rapproché des fruits du *Betula lenta* L., il en diffère par des ailes bien plus développées, et le contour plus allongé en fuseau de la nucule. La ressemblance serait grande, à ce qu'il nous paraît, avec les *Betula excelsa* Ait., *Betula fruticosa* Pall. et *Betula nana* L. var. *alpestris*, du moins en s'en rapportant pour ces dernières espèces aux figures de la monographie de Regel.

Nous avons déjà dit que l'époque de la dissémination des samares du *Betula Dryadum* devait être placée vers la fin de l'été. On remarque assez souvent dans les couches d'Armissan des lambeaux trapéziformes irréguliers, dont les empreintes, d'une teinte uniforme, sans détails appréciables de structure ou de nervation, se rapportent sans doute à des fragments d'épiderme cortical qu'il est naturel d'attribuer à la même espèce.

BETULA CUSPIDENS. (Pl. VI, fig. 1.)

B. foliis breviter petiolatis, ellipticis vel oblongo-ellipticis, sensim longe acuminatis, biserratis, serraturis sæpius tenuiter cuspidatis ; nervis secundariis infimis superioribusque suboppositis numerosis, obliquis, parallelis, ad apicem extus 1-2-ramosis ; tertiariis transversis, numerosis, reticulatis. — Samaræ nucula obovata, utrinque alata, alis parum expansis, superne emarginatis.

Armissan (assez rare).

Il est difficile au premier coup d'œil de distinguer cette espèce de la précédente ; cependant, en l'examinant avec soin, on y remarque les caractères différentiels suivants : Les feuilles (fig. 1 A) sont plus rares, munies d'un pétiole plus court, constamment elliptiques, quelquefois très-allongées. Les nervures secondaires sont plus nombreuses et plus obliques ; les inférieures ne sont pas rameuses vers l'extérieur, ou du moins le sont à peine ; elles longent le bord de très-près. Les autres, toujours exactement parallèles et obliquement dirigées, émettent vers le bord une ou deux ramifications qui vont atteindre les dentelures de second degré, tandis que la branche mère aboutit directement aux principales. Les dentelures sont en général plus acuminées, ou même elles se terminent, comme dans l'exemplaire représenté sur la planche 6, par une pointe finement cuspidée. Les feuilles ressemblent à celles du *Betula Jacquemontii* Spach, du moins aux variétés de cette espèce dont les feuilles sont elliptiques ; on peut aussi les comparer au *Betula lutea* Michx, et encore mieux au *Betula carpinifolia* Sieb. et Zucc., peut-être encore au *Betulaster acuminata* du Népaul, soit pour le contour extérieur, soit pour le mode de dentelure. Ce qui tend à confirmer l'existence de ce *Betula* comme espèce à part, c'est la présence, à côté des samares innombrables du *B. Dryadum*, d'autres fruits dont le caractère est différent. Ces fruits (voy. fig. 1 B et 1 B') sont un peu plus petits que les précédents ; la nucule présente une forme moins elliptique ; elle est plutôt obovale, quelquefois presque arrondie. Ces nucules égalent à peu près ou dépassent même la largeur de l'aile qui les accompagne latéralement, et qui, au lieu d'être simplement arrondie, comme celle des fruits du *B. Dryadum*, se trouve échancrée supérieurement. Ces samares ressemblent à celles du *B. Jacquemontii*.

BETULA FRATERNA. (Pl. VI, fig. 2.)

B. foliis petiolatis, ovato-subdeltoideis, duplicato-dentatis, dentibus primariis acuminatis, apice recurvis, cæteris obtusis ; nervis secundariis infimis oppositis, basilaribus, extus ramosis ; tertiariis flexuosis, transversim ramoso-reticulatis. — Samaræ nucula oblongo-elliptica, basin versus sensim attenuata, utrinque alata, alis nucula latioribus, superne rotundatis, inferne sæpius emarginatis.

Armissan (assez rare).

La forme subdeltoïde, le dessin de la dentelure, l'ordonnance des principales nervures, la disposition capricieusement ramifiée du réseau veineux, distinguent bien cette feuille, jusqu'à présent unique, des deux espèces précédentes ; elle se rapproche par les divers caractères que nous venons d'énumérer des espèces indiennes du groupe, spécialement du *Betula Bhojpaltra* Wall. et du *Betulaster cylindrostachya* Spach. Les dents principales se terminent par une pointe nettement réflexe. Cette disposition se remarque d'une manière aussi prononcée dans l'*Alnus* (*Alnaster*) *firma* Sieb. et Zucc., espèce du Japon qui appartient à une section intermédiaire par plusieurs caractères entre les deux groupes de la famille.

Nous attribuons à cette espèce un fruit (fig. 2 B, grossi en B′) plus rare que les autres, et qu'en général on n'observe pas à la surface des mêmes plaques ; il offre par sa nucule allongée, atténuée inférieurement, accompagnée d'une aile arrondie supérieurement, rétrécie et sinuée vers la base, ainsi que par ses dimensions plus grandes, des caractères différentiels bien sensibles. On peut le comparer aux samares du *B. Bhojpaltra* Wall. var. *genuina*, à celles du *Betulaster acuminata* Wall., et aussi à celles du *Betula lutea* Michx. Nous devons ajouter que l'attribution respective des trois sortes de fruits de *Betula* que nous venons de décrire aux trois espèces de feuilles du même genre que nous avons observées dans le dépôt d'Armissan, ne repose que sur de simples probabilités, qui ne sont jusqu'ici appuyées d'aucune certitude.

ALNUS Tournef.

ALNUS INTEGRIFOLIA.

A. foliis brevissime petiolatis, textura firmis, elliptico-obovatis, margine, ut videtur, integris ; nervis secundariis sub angulo 45 gr. emissis, oppositis, parallelis, secus marginem curvatis, arcuatim conjunctis ; venulis parum conspicuis, transversim decurrentibus, flexuosis, reticulatis.

Armissan (très-rare).

Quoique le bord paraisse entier, nous croyons voir dans cette feuille un *Alnus* qui se rapprocherait de l'*A. nepalensis*, dont il différerait pourtant par une plus faible saillie des nervures de divers ordres. La texture paraît avoir été ferme et tomenteuse à la surface inférieure, ce qui empêche de saisir avec netteté les détails du réseau veineux. Malgré ces indices, l'attribution que nous proposons demeure bien incertaine.

ALNUS MICRODONTA. (Pl. VI, fig. 3.)

A. foliis firmis, breviter petiolatis, ellipticis, basi in petiolum attenuatis, margine tenuiter parceque denticulatis; nervis secundariis oppositis, obliquis, parallelis, secus marginem ramoso-reticulatis; venulis transversim reticulatis, vix prominuli.

Armissan (très-rare).

La ressemblance de cette feuille, très-rare dans le dépôt d'Armissan, avec celles de l'*Alnus oblongata* Willd., espèce cultivée dans le jardin de Kew, et que, malgré des assertions contraires, M. Regel (1) assure être originaire de l'Amérique septentrionale, est vraiment surprenante. Il existe entre elles une grande conformité de contour, de nervation et de dentelure. On doit en même temps regarder l'espèce fossile comme très-voisine de l'*A. gracilis* Ung. (2), que M. Heer a signalé également en Suisse; mais les feuilles figurées par les auteurs allemands sont simplement elliptiques et nullement atténuées vers la base, comme la nôtre. Dans celle-ci, les dents du bord sont fines, espacées, peut-être terminées par une callosité au sommet; les nervures secondaires, parallèles dans la plus grande partie de leur cours, se recourbent, se ramifient et s'anastomosent le long de la marge; les mêmes détails s'observent dans l'*A. oblongata*. L'attribution que nous proposons paraît donc probable, quoique le petit nombre des exemplaires empêche d'arriver à une véritable certitude.

CUPULIFERÆ.

OSTRYA Mich.

OSTRYA ATLANTIDIS Ung., *Iconogr. pl. foss.*, p. 41, tab. 20, fig. 9-11; *Syll. pl. foss.*, I, p. 12, tab. 2, fig. 21, 22. (Pl. VI, fig. 4.)

O. foliis ovatis, parum inæqualibus, duplicato-argute serratis, nervis utrinque 13-15 oppositis, simplicibus, parallelis, apice ramosis. — Nucula involucello inclusa, grani *Panici miliacei* magnitudine, compressa, ovato-acuminata; involucello basi inflato, superne acuminato, nervis longitudinalibus circiter 10 delineato, transversalibus multis subtiliter reticulatis instructo.

---

(1) *Monagr. Betulacearum,* p. 414. Mosquæ, 1861.

(2) Unger, *Chlor. protog.*, tab. 33, fig. 5-9.

Armissan (les involucres sont assez répandus, la feuille très-rare).

L'admirable conservation des involucres (fig. 4 B et 4 C), et leur ressemblance évidente avec les empreintes de Radoboj, que M. Unger a décrites sous le nom d'*Ostrya Atlantidis*, ne laissent aucun doute sur l'affinité de cette espèce, que l'on ne saurait séparer de celle de l'auteur allemand. Ce sont des involucres tantôt clos (fig. 4 C), tantô en partie lacérés (fig. 4 B), marqués longitudinalement de dix à douze nervures, entre lesquelles s'étendent transversalement des veinules finement anastomosées donnant lieu à un réseau délié qu'on observe très-bien à la loupe, et que reproduit la figure 4 B', où il est représenté grossi. La nucule se montre presque toujours nettement visible au fond de ces involucres, et semble assise sur un léget duvet; elle est tantôt en place (fig. 4 B) et tantôt détachée (fig. 4 C). Ces involucres dépassent en grandeur ceux de l'*Ostrya italica*; M. Unger les assimile à ceux de l'*Ostrya virginica*, dont ils ne se distinguent, selon cet auteur, par aucun caractère sensible. Cette distinction est plus aisée à établir en considérant la feuille, jusqu'à présent unique (fig. 4 A), qu'il est naturel de réunir aux involucres. Elle a toute la forme, l'aspect, la dentelure et la nervation des feuilles d'*Ostrya*. Légèrement gaufrée, assez ferme et un peu inégale à la base, elle est plus petite que celle des *Ostrya* actuels, et surtout de l'*Ostrya virginica*, quoiqu'elle soit très-analogue à celui-ci par la forme des incisures; mais elle est plus ovale, moins oblongue-elliptique, et par ce dernier caractère elle se rapprocherait de l'espèce européenne, dans laquelle on reconnaît plusieurs formes distinctes, si l'on s'attache aux extrêmes. Il en est parmi elles qui retracent avec une fidélité remarquable le type de feuille que nous venons de décrire.

QUERCUS L.

QUERCUS ELÆNA Ung., *Chlor. protog.*, tab. 31, fig. 4; Heer, *Fl. tert. Helv.*, II, tab. 74, fig. 11-15, tab. 75, fig. 1, t. 151, fig. 1-3; Saporta, *Fl. Zachariensis*, pl. 5, fig. 8.

Q. foliis coriaceis, breviter petiolatis, elongatis, apice basique obtuse attenuatis, integerrimis; nervis secundariis obliquis, curvatis, areolatis.

Armissan (rare).

C'est encore au *Quercus elæna*, signalé dans la plupart des flores antérieures, que nous rapportons plusieurs empreintes découvertes à Armissan. Ces feuilles, généralement plus grandes et plus coriaces que celles dont nous avons parlé précédemment, présentent, relativement à ces dernières, quelques différences de forme et de nervation qui ne suffisent pas pour motiver une distinction spécifique. Les formes d'Armissan se rapprocheraient plus que celles de Saint-Jean-de-Garguier du *Quercus mexicana* Humb., espèce que M. Heer regarde comme très-analogue à son *Quercus elæna*.

QUERCUS NERIIFOLIA Al. Braun.; Unger, *Gen. et spec. pl. foss.*, p. 403; Heer, *Fl. von Helv*, II, p. 45, tab. 74, fig. 1-7, et tab. 75, fig. 2.

Q. foliis longiuscule petiolatis, elongato-lanceolatis, integerrimis, basi in petiolum sensim attenuatis, integerrimis; nervis secundariis plurimis secus marginem areolatis, tertiariis tenuissime reticulatis.

Armissan, couches supérieures (très-rare).

Aucun caractère sensible ne distingue cette feuille, recueillie dans la partie supérieure des couches d'Armissan, du *Quercus neriifolia*, si répandu à Œningen, sauf peut-être des proportions un peu plus grêles. Un examen comparatif minutieux avec les exemplaires de Suisse fait apercevoir une grande conformité dans le dessin de la nervation. Cette espèce se distingue de la précédente par la longueur du pétiole, la base insensiblement atténuée et un peu inégale. M. Heer la compare au *Quercus imbricaria*, dont elle est effectivement voisine.

QUERCUS MAGNOLIÆFORMIS. (Pl. VI, fig. 11.)

Q. foliis firmis, late ovato-lanceolatis, integerrimis, penninerviis; nervis secundariis alternis, parum obliquis, reticulatis tertiariisque tenuibus, flexuosis.

Armissan (très-rare).

Grande et belle feuille, largement ovale-lancéolée, entière, obtusément atténuée sur le pétiole. La nervure médiane est mince, quoique nettement marquée; les secondaires, peu obliques, promptement rameuses, forment par leur réunion de larges aréoles, où serpentent des veines déliées et flexueuses finement réticulées, mais dont les derniers détails sont assez peu visibles. Il règne le long des bords une ou deux rangées d'aréoles décroissantes. L'aspect de l'empreinte dénote une feuille glabre et ferme. Tous les caractères de forme et de nervation se rapportent à un Chêne très-analogue au *Quercus imbricaria* Willd. et au *Quercus undulata* Benth. Il se rapproche surtout de ce dernier par le contour extérieur aussi bien que par la nervation (1).

QUERCUS SINUATILOBA. (Pl. VI, fig. 9.)

Q. foliis submembranaceis, lato-oblongis, basin versus mediocre repande lobato-sinuatis, cæterum integris; nervis secundariis sæpius alternis, curvatis, anastomosatis, tertiariis angulatim flexuosis subtiliter reticulato-ramosis.

Armissan (très-rare).

Une feuille de consistance presque membraneuse est le seul indice de l'existence de ce Chêne, et cependant la nervation en est si nette et si caractéristique, la forme des lobes concorde si bien avec ce qu'on voit dans les feuilles de certains Chênes américains, que nous n'hésitons pas à proposer cette attribution comme tout à fait probable. Parmi les Chênes américains, qui semblent intermédiaires entre les espèces à feuilles caduques et celles qui les ont réellement persistantes, il en est qui sont indigènes des parties chaudes ou tempérées du continent septentrional, et dont les feuilles sont sujettes à varier, étant parfois presque entières, parfois lobées-sinuées, à lobes irréguliers plus ou moins profonds : tels sont les *Quercus aquatica* Mich., *heterophylla* Willd., *cinerea* Mich., *pandurata* et plusieurs autres. C'est à ce type qu'on doit rattacher l'empreinte d'Armissan reproduite par la figure 9 avec tous les détails de son réseau veineux. Elle est largement oblongue, atténuée vers la base comme vers le sommet, qui manque dans l'exemplaire par un accident naturel. On distingue un lobe sinué très-obtus vers la base, d'un côté seulement ; il en existait sans doute un pareil sur le côté opposé, mais l'empreinte est mutilée sur ce point. La feuille s'élargit ensuite en s'arrondissant, et donne lieu à deux lobes situés à la même hauteur, dessinant une sinuosité à peine saillante. Les bords se rétrécissent au-dessus, et deviennent parallèles, sans que l'on puisse voir comment se terminait le sommet, et s'il ne donnait pas lieu à deux autres lobes.

---

(1) Voy. Ettingshausen, *Blattskelete der Apetalen*, tab. 9, 4-5.

La forme que nous venons de décrire est tout à fait celle du *Quercus aquatica* Michx, dont nous avons observé de nombreux exemplaires dans l'herbier du Muséum de Paris. Il est donc probable que notre *Quercus sinuatiloba* constituait une espèce très-voisine de celle qui habite de nos jours les sables humides des bords du Mississippi. Les feuilles du *Quercus aquatica*, tantôt membraneuses, tantôt fermes et presque coriaces, revêtent un caractère particulier, suivant le climat plus ou moins chaud de la région où elles croissent.

QUERCUS ARMATA. (Pl. VI, fig. 8.)

Q. foliis coriaceis, petiolo brevissimo crasso, basi late cuneatis, apice longe cuspidatis, utrinque bilobis, lobis acutis cuspidato-aculeatis ; nervo primario valido ; secundariis suboppositis, in lobos abeuntibus vel inter se furcato-anastomosatis.

Armissan (très-rare).

C'est une forme évidemment très-voisine des *Quercus Buchii* Weber, *cuspiformis* Heer, *cruciata* A. Braun, *ilicoides* Heer (1). Toutes ces espèces ont des feuilles terminées au sommet par une longue pointe cuspidée et roide, et le pétiole court; mais elles diffèrent par le nombre et la forme des lobes latéraux. Le *Quercus Buchii* en a six, presque toujours obtus; le *Quercus cruciata* n'en a que deux, très-développés; le *Quercus cuspiformis* n'a que des bords sinués; enfin le *Quercus ilicoides* a six lobes pointus, mais peu profonds. La feuille trouvée à Armissan, et remarquable par sa belle conservation, est terminée par une pointe longue et acérée, semblable à celle des Chênes précédents; son pétiole court et gros n'a que 3 à 4 millimètres de longueur; sa base est cunéiforme élargie, mais il a sur les côtés quatre lobes seulement, dont les deux supérieurs sont plus développés, pointus, acérés, cuspidés, roides, séparés des deux autres, qui sont plus obtus, par des sinus arrondis. La nervation est bien celle qui caractérise les Chênes, ce qui empêche de confondre cette espèce avec celles du genre *Ilex*, qui présente des formes similaires.

On observe des feuilles très-analogues à celle-ci parmi les Chênes américains à feuilles caduques; nous citerons particulièrement les *Quercus falcata* Mich., *ilicifolia* Wang., *Banisteri* Lodd, *triloba* Mich.; on doit mentionner aussi certaines feuilles lobées du *Quercus heterophylla*, dont les lobes sont très-aigus, la terminaison supérieure prolongée en pointe, et le pétiole presque nul, comme dans l'espèce fossile; cependant celle-ci différait de toutes celles que nous venons d'énumérer par sa texture coriace, qui semble indiquer une feuille persistante.

QUERCUS OLIGODONTA. (Pl. VI, fig. 10.)

Q. foliis firmis, glabris, breviter crasseque petiolatis, lanceolatis vel oblongo-obovatis, basi attenuata cuneatis, margine utrinque obtusissime unilobatis, lobis tenuiter mucronatis, cæterum integerrimis quandoque deformatis; nervis secundariis paucioribus, sparsis, in dentes abeuntibus vel areolatis; tertiariis minute flexuoso-reticulatis.

---

(1) Voy. Heer, *Fl. tert. Helv.*, II, tab. 77, fig. 9, 10-12, 23-15, 16, 9-16.

Armissan (rare).

Une feuille intacte et d'une admirable conservation (fig. 10 A), revêtue de tous les caractères de forme, d'aspect et de nervation qui caractérisent les *Quercus*, dénote l'existence à Armissan d'une espèce de ce genre, très-analogue au *Quercus cuneifolia* (1) de Gargas, que nous avons décrit et figuré. Quoique bien distincte de la précédente par une texture moins coriace, les lobes réduits à trois et fort peu saillants, mucronés et non cuspidés, la terminaison obtuse du sommet, enfin par les détails du réseau veineux (fig. 10 B'), cette seconde espèce se rattache évidemment au même type. Un autre exemplaire (fig. 10 B), conforme au premier par les principaux caractères, confirme cette distinction spécifique. Ici la feuille se trouve déformée, le sommet est obtus et irrégulièrement ridé ou chagriné; les lobes latéraux sont réduits à une saillie mucronulée à peine sensible. Ce Chêne ressemble à plusieurs espèces américaines, surtout à celles de la Louisiane et du Mexique, aux *Quercus triloba* Michx, *falcata* Michx; aux feuilles lobées des *Quercus cinerea* Michx, et *heterophylla* Michx, au *Quercus chrysophylla* H. B., et enfin plus encore peut-être à certaines feuilles du *Quercus aquatica* Michx.

QUERCUS SPINULOSA.

Q. foliis coriaceis, ovatis, basi et apice breviter attenuatis, integris margine cæterum dentatis, dentibus spinosis parum productis, hinc inde vix prominulis vel nullis; nervo primario valido; secundariis sub angulo fere recto emissis, parallelis, in dentes productis, quandoque furcatis vel cum aliis anastomosantibus; tertiariis flexuosis, tenuiter reticulatis.

Armissan (très-rare, coll. du Mus. de Paris).

---

(1) *Études sur la végét. tert.*, I, p. 173: *Flore des gypses de Gargas*, pl. 2, fig. 1; *Ann. sc. nat.*, 4e série, Bot., t. XIX, p. 19, pl. 2, fig. 1. — Nous ne pouvons nous empêcher de faire ressortir l'extrême analogie de cette espèce et de la précédente avec le *Q. cuneifolia*; elle est tellement saillante, que, malgré des dimensions plus que doublées dans ceux d'Armissan, ces Chênes semblent être des répétitions à peine diversifiées du type antérieur, avec lequel on ne saurait pourtant les confondre.

Cette feuille, largement ovale, coriace, dentée-épineuse, à dents petites, quelquefois nulles, munie de nervures secondaires espacées, parallèles, droites ou légèrement courbes, atteignant les dentelures ou repliées, rameuses, anastomosées le long des bords, rappelle par son aspect, sa forme et sa consistance, certaines formes actuelles de *Quercus*, parmi lesquelles une belle espèce mexicaine, le *Quercus acutifolia* Nees, semble la plus analogue par son contour extérieur et la disposition de ses nervures.

CASTANEA Tournef.

CASTANEA PALÆOPUMILA Andræ, *Foss. Flora von Siebenburg und Bannat*, tab. 5, fig. 2, 2*a*.

C. foliis submembranaceis, longiuscule petiolatis, oblongo-lanceolatis, argute serratis, basi sæpius inæquali breviter attenuatis; nervis secundariis plurimis, strictis, parallelis, in dentes productis, venulis tenuibus plus minusve arcuatis transversim decurrentibus.

Armissan (rare, coll. de M. Gervais).

Nous avions reconnu un véritable Châtaignier dans une belle empreinte d'Armissan réunissant trois feuilles contigües sur la même plaque, lorsque le Mémoire de M. Andræ sur la flore de Siebenburg en Transylvanie, et l'étude des planches qui l'accompagnent, sont venus nous convaincre que l'espèce décrite par cet auteur, sous le nom de *Castanea palæopumila*, ne différait de celle d'Armissan par aucun point essentiel. Toutes deux paraissent intermédiaires entre le *Castanea vesca* Gærtn. et le *Castanea pumila* Willd. Cependant les dents sont moins écartées, plus ascendantes, et séparées par des sinus plus étroits dans nos exemplaires que dans ceux de M. Andræ; mais les feuilles de *Castanea* présentent si fréquemment des variations partielles du même genre, qu'il serait puéril de vouloir fonder sur de pareils détails une distinction spécifique.

ULMACEÆ.

ULMUS L.

Ulmus Bronnii Ung., *Chlor. prot.*, tab. 26, fig. 2, 3, 4, var. *oxyphylla*. (Pl. VI, fig. 6.)

U. foliis breviter petiolatis, elliptico-lanceolatis, subacuminatis, basi obtusatis, parum inæquilateralibus, simpliciter serratis; nervis secundariis 12-15 obliquis, parallelis, plerumque oppositis, apice 2-3-ramosis, tertiariis subtilibus, numerosis, transversim decurrentibus. — Samara sessili, elliptico-suborbiculari, venulis e sutura longitudinali patentim radiantibus tenuiter reticulatis.

Armissan (assez rare ; la feuille très-rare).

Les fruits sont exactement conformes (fig. 6 A et 6 B) aux figures données par Unger dans son *Chloris protogea*, et qui représentent des empreintes découvertes à Bilin et à Parschlug. Ils sont obovales-orbiculaires ou largement elliptiques, sessiles, obtus et à peine émarginés au sommet, à nucule centrale distincte surtout par une coloration plus intense. La partie de l'empreinte qui correspond à la suture longitudinale est un peu relevée en côte ; elle paraît se détourner légèrement vers un des côtés de la semence, ainsi qu'on l'observe dans toutes les samares d'*Ulmus* vivants ou fossiles. Ajoutons que ces samares, complétement sessiles et faiblement atténuées vers la base, n'ont emporté dans leur chute aucune trace de calyce ; elles sont souvent repliées longitudinalement sur elles-mêmes (fig. 6 B); leur consistance est plutôt ferme que tout à fait membraneuse, et les veinules qui rayonnent, en se ramifiant vers la circonférence de l'organe, donnent lieu par leurs anastomoses à un réseau très-fin, dont la figure 6 B′ reproduit les détails grossis.

La feuille (fig. 6 C), jusqu'à présent unique, que nous réunissons à ces fruits ne représente qu'une partie des caractères qui distinguent celles de l'*Ulmus Bronnii*, selon MM. Unger et Heer. Elle est plus petite, plus étroite et plus allongée ; le pétiole est très-court, la base n'est pas inégale, mais l'un des côtés est sensiblement plus atténué que l'autre. Les dentelures sont simples, de même longueur, très-nombreuses, fines et obtusément acuminées. Le sommet de la feuille se prolonge en s'amincissant. Les nervures secondaires obliquement disposées, au nombre de douze à quinze, opposées ou subopposées, sont parallèles, et donnent lieu à 2-3 ramifications fort courtes qui aboutissent chacune à une des dents. On serait presque tenté de ranger cette feuille dans le genre *Betula,* et cependant un examen attentif fait plutôt reconnaître en elle les caractères distinctifs de celles des Ulmacées. Elle s'éloigne de la plupart des espèces actuelles, et surtout des types européens, mais elle ressemble d'une manière frappante à une espèce inédite, rapportée, en 1859, du Texas par Asa Gray (n° 2546 de sa coll.), quoique les feuilles soient cependant plus obtuses. Nous citerons encore l'*Ulmus pedunculata* comme ayant de l'analogie avec elle. Il n'est pas bien certain, malgré la similitude des fruits, que cette espèce soit identique avec l'*Ulmus Bronnii* Ung.; mais la comparaison d'une série de feuilles serait nécessaire pour décider la question, les différences actuellement saisissables étant loin de suffire, à cause du polymorphisme bien connu des feuilles d'*Ulmus* sur le même rameau.

CELTIDEÆ.

CELTIS Tournef.

Celtis primigenia. (Pl. VI, fig. 7.)

C. foliis membranaceis, basi inæqualibus, petiolatis, ovato-lanceolatis, serrato-dentatis, dentibus subæqualibus, tenuiter acutis ; nervis secundariis basilaribus, gracilibus, extus ramosis, cum cæteris alternis, subtilibus, arcuato-reticulatis, venulis transversim decurrentibus, in rete solutis, oculo armato solum conspicuis.

Armissan (très-rare).

Une seule feuille, fidèlement reproduite par la figure 7, qui semble avoir été de consistance membraneuse et pubescente, fait connaître la présence de cette espèce, revêtue de tous les caractères de forme et de nervation qui distinguent le genre *Celtis*. Le rapprochement que nous proposons paraît donc tout naturel. Nous aurions réuni ce *Celtis* au *Celtis Japeti* Ung. de Parschlug, figuré dans son *Iconographia*, si des dents plus fines, plus pointues et plus égales, des nervures latérales tout à fait basilaires, et plusieurs détails de la nervation, ne nous avaient paru dénoter une forme distincte dans l'empreinte d'Armissan. M. Unger compare son *Celtis Japeti* à une espèce du Mexique, le *Celtis canescens* H. B.; le nôtre est visiblement voisin, par tous ses caractères, du *Celtis cordata* Lam., souvent cultivé en France, et originaire des États-Unis; il n'en diffère que par la forme moins en cœur et les dimensions plus petites de sa feuille.

MOREÆ.

FICUS Tournef.

Ficus dryophylla. (Pl. VI, fig. 12.)

F. foliis subcoriaceis, breviter petiolatis, oblongo-ovatis, lanceolatis, repande sinuatoque lobulatis, lobulis obtusis vel acutis quandoque fere obsoletis; nervis secundariis sparsis, in lobulos abeuntibus vel sæpius areolatis; tertiariis tenuibus, flexuosis, subtiliter reticulatis.

Armissan (assez rare).

L'existence d'une nombreuse série d'exemplaires permet de bien connaître cette espèce curieuse et d'en décrire les variations. Elle présente en effet un type très-polymorphe, les feuilles étant parfois presque entières (fig. 12 B), d'autres fois lobées, à lobes obtus et séparés par des sinus arrondis (fig. 12C). La feuille représentée par la figure 12 A, avec les détails de la nervation grossis en A', se rattache au type normal; elle est plus grande que les autres, plutôt sinuée que réellement lobée; les lobules, séparés par des sinus très-peu profonds, se terminent par une pointe ordinairement peu saillante, quelquefois cependant acuminée.

Le pétiole, dirigé obliquement, a la même apparence dans tous les exemplaires. Les deux nervures secondaires les plus inférieures partent de la base, et sont plus obliques que les suivantes, caractère que l'on observe dans la plupart des Figuiers. Les autres nervures secondaires, tantôt plus ou moins obliques, tantôt partant presque à angle droit, puis recourbées, aboutissent au sommet des dentelures, mais elles sont constamment reliées par des ramifications qui suivent les bords, et l'intervalle qui les sépare est occupé par des veinules très-fines, flexueuses, obliquement transversales, ramifiées dans tous les sens et composant un réseau très-fin à aréoles trapéziformes, dont la figure 12 A' donne une reproduction très-fidèle.

Tous ces caractères sont ceux des *Ficus;* mais il faut chercher parmi les espèces les plus exceptionnelles et les plus exotiques du genre pour trouver des analogies spécifiques. C'est particulièrement dans la végétation de l'Inde, de l'Asie méridionale et des îles de la Sonde, qu'on observe des types similaires. Nous citerons en premier lieu le *Ficus heterophylla* Lam. (sic in Hort. Par.) dont les feuilles, tantôt entières, tantôt lobulées, ont avec les nôtres une véritable affinité de forme, de consistance et de nervation ; puis les *Ficus ampelos* Lam., *denticulata* Wall., *quercifolia* Bl. Dans toutes ces espèces, et probablement dans plusieurs autres, l'analogie dans le mode de nervation et de dentelure indiquent un rapport évident de caractères avec l'espèce que nous venons de décrire.

FICUS TENERRIMA.

F. foliis membranaceis, breviter petiolatis, integerrimis, ovato-oblongis, basi obtusatis, penninerviis ; nervis secundariis suboppositis, curvatis, secus marginem ascendentibus, inter se conjunctis, infimis basilaribus, cæteris subobliquis; tertiariis flexuosis; rete venoso minutissime areolato.

Armissan (très-rare).

Petite feuille qui dénote un *Ficus* analogue à plusieurs espèces tropicales de l'ancien et du nouveau continent. Nous citerons particulièrement comme s'en rapprochant beaucoup le *Ficus caulifera* Bl., de Timor, et le *Ficus laurifolia* Lam., des Antilles. Il est vrai que les feuilles de ce dernier sont plus grandes, et que celles du premier en diffèrent en ce qu'elles sont un peu plus atténuées à la base.

FICUS ARMISSANENSIS.

F. foliis coriaceis, asperulis, ovato-lanceolatis, breviter acuminatis, integerrimis; nervis secundariis alternis, valde obliquis, curvatis, areolatis; tertiariis flexuosis, reticulatis.

Armissan (rare).

Feuille qui se rattache de près, comme le *Ficus reticulata* de Saint-Zacharie, au *Ficus saxatilis* Blum., dont elle a à peu près la forme et la dimension. Les bords sont entiers, le sommet courtement acuminé, la surface légèrement scabre; les nervures secondaires forment de larges aréoles dans lesquelles viennent se ramifier les veines tertiaires, qui constituent un réseau capricieusement anguleux, dont les dernières mailles sont trapéziformes. Cette détermination demeure cependant sujette à beaucoup de doutes.

SALICINEÆ.

POPULUS Tournef.

Depuis le premier Peuplier, signalé dans la flore du gypse d'Aix, ce type est demeuré constamment obscur. A Armissan, au contraire, les *Populus*, quoique encore rares, se montrent de manière qu'on ne puisse les méconnaître, et cette marche ascendante continue sans interruption à travers les étages suivants. Il est donc fort curieux de saisir, pour ainsi dire, l'instant de ce développement et d'en étudier le caractère. Les espèces que nous allons décrire se rattachent en partie au type le plus ordinaire parmi les Peupliers actuels, mais en partie aussi elles se distinguent par un caractère de singularité qui en rend la détermination difficile; ce sont alors des formes plus ou moins analogues au *Populus euphratica* Oliv., polymorphes comme lui et se rapprochant également du *P. mutabilis*, si répandu dans la partie supérieure de la mollasse suisse.

POPULUS PALÆOMELAS. (Pl. VII, fig. 10.)

P. foliis firmis, subdeltoideo-orbiculatis, apice sensim tenuiter acuminatis, leviter subtus tomentosis, margine obtuse denticulatis, dentibus quandoque remotis vel obsoletis, palmato-subquinquenerviis; nervis duobus lateralibus longius productis, ascendentibus, extus ramosis; nervis secundariis alternis, obliquis, curvatis, omnibus reticulato-ramosis, venulis transversis, flexuosis.

Armissan (rare).

Il existe plusieurs exemplaires de ce beau Peuplier. Ce sont des feuilles largement ovales (fig. 10 A), subdeltoïdes ou même orbiculaires (fig. 10 B), atténuées au sommet en une pointe aiguë; l'aspect de la page inférieure semble dénoter une surface légèrement tomenteuse. La consistance paraît avoir été ferme, sans être cependant coriace; la nervure médiane est assez fortement prononcée, accompagnée de quatre à six nervures latérales dont les deux internes sont les plus développées, et les autres beaucoup plus faibles, jusqu'aux deux dernières, qui se confondent presque avec le bord. Les premières sont obliques ascendantes; elles émettent de nombreuses ramifications le long de leur côté extérieur, et sont anastomosées avec les secondaires à leur sommet. Celles-ci, séparées des basilaires par un assez grand intervalle, sont alternes, ascendantes, recourbées et aréolées, en sorte qu'aucune de ces nervures n'aboutit aux dentelures du bord qu'à l'aide de ramifications indirectes.

Les nervures tertiaires, toujours transversales, tantôt droites, tantôt plus ou moins flexueuses, sont reliées par des veinules obliquement sinueuses. Les dents marginales, assez espacées dans un des exemplaires (fig. 10 B), plus petites et plus rapprochées dans l'autre (fig. 10 A), sont toujours obtuses et peu saillantes; elles n'ont rien de calleux ni de recourbé au sommet; les sinus qui les séparent dessinent en général un angle ouvert, toujours assez peu profond.

La détermination de ces feuilles ne saurait être douteuse ; elles représentent bien évidemment un Peuplier assez analogue aux *Populus melas* L. et *ontariensis*. Mais si l'on cherche à établir une comparaison plus étroite avec les formes du monde actuel, nous citerons, comme plus particulièrement similaire, le *Populus ciliata* Wallich, qui habite l'Himalaya. On pourrait cependant signaler entre les deux espèces plusieurs divergences de forme et de nervation.

POPULUS SCLEROPHYLLA. (Pl. VI, fig. 13.)

P. foliis coriaceis, petiolatis, petiolo brevi, ovatis oblongoveovatis vel orbiculatis, quandoque integris vel polymorphis, sæpius basi attenuatis, breviter apiculatis vel obtusatis, triplinerviis ; nervis lateralibus infimis, suprabasilaribus, obliquis, ascendentibus, cum cæteris secundariis alternis vel suboppositis reticulato-ramosis ; nervis tertiariis flexuosis, parum curvatis, transversim decurrentibus.

Var. β cinnamomea, foliis oblongo-ellipticis, lanceolatis, integris, nervis secundariis distantibus, oppositis.

Armissan (assez rare).

Le contour extérieur, la forme des dents et la disposition des principales nervures révèlent dans les feuilles de cette espèce (fig. 13 A et 13 B) une évidente affinité de type avec le *Populus tremula*, surtout en choisissant les variétés à feuilles oblongues et orbiculaires. Cependant on observe aussi de grandes différences à cause de la texture coriace, de la base atténuée en coin, de la position nettement suprabasilaire des nervures latérales, et enfin de la disposition du réseau veineux composé de veinules flexueuses plus régulières et plus constamment transversales. Sous ces derniers rapports, et aussi à cause de la forme et de la dimension du pétiole, nous trouvons que l'espèce d'Armissan se rapproche singulièrement du *Populus euphratica*, à côté duquel elle vient se ranger, augmentant d'une nouvelle espèce une section maintenant appauvrie, mais autrefois considérable par le nombre et l'importance des formes qu'elle comprenait.

Nous signalons ici comme une simple variété d'un type probablement très-polymorphe une feuille entière, oblongue-lancéolée, trinerve à la base, et qui nous paraît être, vis-à-vis des feuilles normales du *P. sclerophylla*, dans les mêmes rapports que les feuilles entières du *P. euphratica* par rapport à celles qui sont trilobées ou incisées. Nous ferons ressortir l'extrême analogie de cette feuille avec la variété *lancifolia* du ***Populus** mutabilis* Heer.

SALIX Tournef.

SALIX LINEARIS. (Pl. VI, fig. 14.)

S. foliis breviter petiolatis, lanceolato-linearibus, acuminatis, margine denticulatis, basi obtuse attenuatis; nervis secundariis gracilibus, alternis, curvato-ascendentibus.

Armissan (très-rare).

La vestiture de cette feuille, probablement pubescente, empêche de saisir avec netteté tous les détails de sa nervation. Sa forme, celle de son pétiole et de sa dentelure, accusent le type des Saules à feuilles étroites et linéaires, analogues au *Salix viminalis* L. Mais ici les bords ne sont nullement repliés, et la feuille se rapprocherait des formes les plus étroites du *Salix amygdalina* et du *S. riparia* Willd. Cette espèce, si l'attribution que nous proposons se confirme, serait une des plus anciennes que l'on connaisse. Parmi les fossiles, on peut la comparer au *Salix denticulata* Heer (1), dont elle diffère pourtant par une forme plus étroitement linéaire et des dimensions plus petites.

LAURINEÆ.

Les Laurinées prennent un essor remarquable dans la végétation d'Armissan; elles comprennent une grande variété de formes correspondant à plusieurs des groupes qui divisent aujourd'hui cette famille. Nous avons déjà exprimé la difficulté que l'on éprouve à déterminer génériquement, à l'aide des feuilles, les Laurinées fossiles, autres que les *Cinnamomum*. Les mêmes formes ou des formes très-voisines reparaissent dans des genres et même dans des tribus séparées, avec une grande uniformité dans le dessin du réseau veineux. Cet embarras existe aussi pour les espèces du bassin de Narbonne; cependant plusieurs d'entre elles montrent de si beaux échantillons, et la nervation en est si nettement caractérisée, qu'il nous a paru possible de proposer pour elles, au moins approximativement, des attributions génériques plus précises. Pour cela, nous adopterons la méthode mixte déjà appliquée aux Araliacées de Saint-Zacharie et de Saint-Jean-de-Garguier, c'est-à-dire que, tout en conservant les dénominations génériques les plus générales, nous grouperons, à l'aide de subdivisions, les espèces qui nous semblent réunies par des affinités communes, et, de plus, nous marquerons à côté de chacune d'elles, entre parenthèses, le nom du genre auquel elle paraît se rattacher.

---

(1) Voy. Heer, *Fl. tert. Helv.*, II, p. 30, tab. 68, fig. 1-4.

LAURUS L.

α. Folia regulariter penninervia, nervis secundariis omnibus alterne emissis (*Laurus?*)

Laurus primigenia Ung., *Fl. von Sotzka*, tab. 19, fig. 1-4; Heer, *Fl. tert. Helv.*, II, p. 77, tab. 89, fig. 15; O. Weber, *Palæont.*, II, p. 181, fig. 66. (Pl. VI, fig. 7.)

L. foliis coriaceis, lanceolato-linearibus, acuminatis; nervis secundariis gracilibus, curvatis, reticulato-ramosis, rete venoso tenuissimo.

Armissan (assez rare).

Feuilles conformes par leurs principaux caractères à celles des étages précédents, mais plus grandes; nous croyons pourtant qu'elles se rattachent au même type, et qu'elles doivent être réunies aux empreintes de Sotzka, et surtout à celles de Suisse, qui atteignent la même dimension. Cette espèce, selon M. Heer, serait un véritable *Laurus* analogue aux variétés les plus étroites du *Laurus Canariensis* Webb. C'est aussi notre opinion.

LAURUS LALAGES Ung., *Foss. Fl. von Sotzka*, p. 39, tab. 19, fig. 6-9.

L. foliis subcoriaceis, petiolatis, ovato-oblongis, lanceolatis, utrinque attenuatis; nervis secundariis simplicibus, curvatis, reticulatis, tertiariis tenuissime venulosis.

Armissan (assez rare).

L'analogie nous engage à réunir cette belle espèce, assez répandue à Armissan, à celle de Sotzka, décrite par M. Unger sous le nom de *Laurus Lalages;* quoi qu'il en soit de l'identité absolue des deux espèces, elles constituent deux formes tellement voisines, qu'il est naturel de les confondre, au moins provisoirement. Malgré cette affinité, le pétiole des nôtres paraît constamment plus court; les nervures secondaires plus recourbées-ascendantes, réticulées, alternes, tandis qu'elles sont presque toujours opposées dans le *Laurus Lalages.* Ces feuilles se distinguent des suivantes par une texture moins épaisse, par une forme plus régulièrement oblongue et moins atténuée au sommet, par un pétiole moins gros, enfin par des nervures secondaires plus recourbées-ascendantes. Il est difficile de se rendre compte de leur véritable affinité; elles ressemblent à la fois au *Persea gratissima* Gærtn., au *Laurus canariensis* Web. et au *Tetranthera laurifolia* Jacq. Toutefois la finesse et le peu de saillie du réseau veineux semblent les rapprocher plutôt des deux derniers.

β. Folia regulariter penninervia, nervis fere omnibus, vel saltem inferioribus, oppositis (*Persea?*).

LAURUS (PERSEA) TYPICA. (Pl. VII, fig. 8.)

L. foliis magnis, coriaceis, valide petiolatis, interdum pubescentibus, basi quandoque parum inæqualibus, ovato-ellipticis, apice attenuato breviter acuminatis; nervo primario valido; secundariis sparsis, infimis suboppositis, patentibus, secus marginem leviter curvatis, simplicibus vel interdum ramoso-furcatis; tertiariis flexuosis, rete venoso minutissimo conjunctis.

Armissan (commun).

Les feuilles de cette espèce varient beaucoup; elles sont tantôt ovales ou plus ou moins elliptiques, arrondies, obtuses ou atténuées à la base. Cette base est souvent un peu inégale. La nervation est plus ou moins visible suivant les exemplaires et le côté que présentent les empreintes. On doit supposer que leur surface était un peu pubescente, ce qui dérobe en partie les détails du réseau veineux. Elles sont toujours reconnaissables, soit par la physionomie commune qui les réunit, soit par la forme du pétiole, soit surtout par la saillie et la direction des principales nervures, émises sous un angle très-ouvert ou presque droit, et qui dessinent une courbe peu ascendante, en restant parallèles entre elles jusque près du bord. Ces nervures sont simples ou plus rarement rameuses-bifurquées, même dès la base. Ces feuilles, qu'on pourrait aisément confondre avec bien d'autres, par exemple avec les folioles du *Juglans acuminata*, ainsi que je l'ai cru en premier lieu, appartiennent à une espèce aujourd'hui bien connue, grâce à un magnifique exemplaire que la figure 8 de la planche VII reproduit, quoique d'une manière imparfaite.

Dans cet exemplaire, une feuille plus grande et plus allongée que les empreintes ordinaires, sans doute aussi plus glabre, laisse voir les plus petits détails de la nervation, en présentant la face inférieure. L'attribution qui résulte de l'examen approfondi de cette feuille ne nous paraît pas douteuse; nous lui reconnaissons une très-grande affinité, par tous ses caractères, avec le *Persea indica* Spreng., espèce des îles Canaries, en sorte que nous ne doutons pas qu'en réalité notre *Laurus typica* n'ait été le congénère et le prototype de celui qui existe encore dans les archipels africains, comme un dernier vestige de l'ancienne végétation tertiaire. On retrouve dans le *Persea indica* le contour elliptique tantôt obtus, tantôt atténué au sommet, la base parfois inégale, et jusqu'aux variations de forme qui distinguent les feuilles fossiles. La similitude existe même dans les moindres combinaisons du réseau veineux et dans le tissu légèrement pubescent. Les différences consistent en ce que les nervures secondaires du *Laurus typica* sont plus régulièrement recourbées le long des bords, qu'elles longent de plus près. Leur saillie paraît aussi bien plus forte dans les empreintes qui correspondent à la page inférieure. Sous ce rapport, l'espèce d'Armissan se rapprocherait davantage du *Persea carolinensis* Spr.

LAURUS SUPERBA. (Pl. VII, fig. 4.)

L. foliis firmis, longe petiolatis, elliptico-lanceolatis, basi apiceque attenuatis, integerrimis; nervis secundariis tenuibus, suboppositis, obliquis, curvato-ascendentibus, nervulis subtilibus transversim decurrentibus.

Armissan (rare).

Grande et belle feuille mesurant 14 centimètres de longueur: sa forme, sa nervation, la disposition du réseau veineux, qui relie entre elles les nervures principales, dénotent une Laurinée voisine de plusieurs *Persea*. Elle ressemble surtout aux formes les plus allongées du *Persea gratissima* Gærtn., et encore mieux peut-être au *Machilus odoratissima* Nees, de Singapoure, dont elle reproduit les principaux caractères, sous de plus grandes dimensions et avec un contour plus atténué inférieurement.

LAURUS (PERSEA?) MULTINERVIS.

L. foliis subcoriaceis, lanceolato-linearibus, obtusis; nervo primario valido; secundariis suboppositis, gracilibus, numerosis, angulo subrecto obliquis, parallelis, simplicibus, secus marginem curvatis; tertiariis tenuissime transversimque reticulatis.

Armissan (rare). — Peyriac, au bord de l'étang du Doule.

Cette espèce paraît se rattacher au même type que la précédente, et par conséquent au groupe des *Persea;* mais ses feuilles, qui varient de proportion suivant les exemplaires, ont une forme lancéolée-linéaire qui les fait aisément reconnaître. Les nervures secondaires, presque toujours opposées, déliées, nombreuses (18 à 20), partant à angle droit et très-ouvert, sont parallèles dans la plus grande partie de leur parcours, et recourbées le long du bord, qu'elles longent de très-près. Le réseau veineux très-fin accuse une Laurinée que la disposition des nervures principales ne permet pas de confondre avec le *Laurus primigenia* Ung., auquel on serait tenté de la réunir, si l'on s'attachait seulement à la forme allongée du contour extérieur. Elle ressemble un peu aux feuilles les plus étroites du *Persea indica* Spr., ainsi qu'à plusieurs *Machilus*.

LAURUS (PERSEA ?) CONSPICUA. (Pl. VII, fig. 3.)

L. foliis firmis, ovato-lanceolatis vel lanceolatis vel ellipticis, breviter petiolatis, integerrimis, obtuse acuminatis; nervis secundariis plerumque oppositis, saltem inferioribus obliquis, parallelis, simplicibus, secus marginem curvatis, venulis transversim decurrentibus.

Armissan (assez rare).

Ce sont des feuilles bien distinctes des précédentes par leur forme ovale ou lancéolée-elliptique, ressemblant à plusieurs Laurinées du groupe des *Persea*, tels que les *P. pirifolia* N., *lingua* N., ainsi qu'au *Machilus odoratissima*. L'opposition constante des nervures secondaires se remarque dans toutes ces plantes, comme dans l'espèce fossile, dont l'attribution nous paraît toute naturelle.

γ. Folia subtriplinervia, nervis secundariis infimis, cæteris obliquioribus, quandoque longius productis (*Cryptocarya ? Oreodaphne ? Agathophyllum ?*).

LAURUS (AGATHOPHYLLUM ? CRYPTOCARYA ?) TOURNALII. (Pl. VII, fig. 1.)

L. foliis coriaceis, late ovatis, lævibus, obtusissimis, basi in petiolum crassum brevem attenuatis, subtriplinerviis; nervis lateralibus paulo suprabasilaribus, cæteris secundariis obliquioribus; tertiariis subtiliter reticulatis, interdum inconspicuis.

Laurus Agathophyllum? Ung., *Fl. von Sotzka*, p. 39, tab. 19, fig. 5; Heer, *Fl. tert. Helv.*, II, p. 79, tab. 100, fig. 16-17.

Armissan (assez répandu).

Cette espèce nous paraît très-voisine du *Laurus Agathophyllum* Ung., de Sotzka, signalé aussi par M. Heer à Rivaz, dans la partie inférieure de la mollasse suisse, peut-être même identique avec lui. Pourtant, ni les figures ni les descriptions des auteurs allemands ne laissent entrevoir la disposition triplinerve si nettement perceptible dans les feuilles des environs de Narbonne. Le nombre et la conservation parfaite de celles-ci nous permettent de les décrire en toute connaissance de cause, et de les regarder, jusqu'à preuve contraire, comme constituant une espèce très-distincte, à laquelle viendront peut-être se réunir un jour les empreintes si imparfaites découvertes en Autriche et en Suisse. Une feuille isolée, reproduite figure **1** (pl. VII), laisse voir tous les caractères de cette Laurinée, grâce à l'admirable conservation de l'empreinte à laquelle adhère encore l'épiderme ancien réduit à l'état de pellicule noirâtre. Il est évident que la consistance du tissu foliacé était très-coriace. La forme qui reparaît indistinctement dans tous les exemplaires était largement ovale, obtuse et terminée au sommet par une pointe courtement apiculée. La base s'atténue rapidement pour donner naissance à un pétiole court, gros, et marqué de stries transversales. Les deux nervures secondaires inférieures, toujours plus obliques que les suivantes, et séparées d'elles par un intervalle assez marqué, vont les rejoindre après avoir produit une série d'aréoles le long de leur côté extérieur. Les autres nervures secondaires, beaucoup moins obliques, alternes, assez espacées, se recourbent l'une sur l'autre, et dessinent de larges aréoles. Le réseau veineux, que l'on aperçoit sur quelques empreintes seulement, est très-finement dessiné. La surface a dû être glabre et lisse, autant que l'on peut en juger.

Un grand exemplaire que nous devons à l'obligeance de M. Tournal, à qui nous dédions l'espèce, en montre une branche complète, garnie de toutes ses feuilles encore en place; elle est plusieurs fois ramifiée, à ramules élancés, souples, minces, étalés, portant des feuilles alternes et nombreuses. Cette branche, par son aspect, semble dénoter un grand arbre à rameaux élégants, analogues à ceux des Laurinées actuelles. Il est plus difficile de déterminer l'affinité générique de l'ancienne espèce. La ressemblance est grande pour la forme et la consistance des feuilles avec l'*Agathophyllum aromaticum*. Il est vrai que, dans cette espèce, les nervures secondaires inférieures ne se distinguent des suivantes que par une direction tout à fait marginale, qui leur fait longer le bord et se confondre avec lui. On observe des feuilles triplinerves ou subtriplinerves analogues aux nôtres dans les *Cryptocarya*, Laurinées répandues sur de vastes étendues en Amérique, comme dans les régions tropicales de l'Océanie. Nous citerons seulement le *C. Peumus*, du Chili, dont les feuilles, quoique beaucoup plus petites, offrent avec celles d'Armissan une grande analogie de forme, de consistance et de nervation.

LAURUS (OREODAPHNE?) RESURGENS. (Pl. VII, fig. 9.)

L. foliis glabris, breviter petiolatis, oblongo-lanceolatis, utrinque attenuatis, penninerviis vel subtriplinerviis ; nervis secundariis infimis, plerumque cæteris obliquioribus, omnibus aliis tenuissimis, curvatis, areolatis ; tertiariis subtiliter venuloso-reticulatis.

Armissan (assez rare).

Deux belles empreintes (fig. 9 A et B), couchées côte à côte sur la même pierre, donnent une idée suffisante de cette espèce, qui diffère peu du *Daphnogene tenebrosa* que nous avons décrit et figuré dans la Flore de Saint-Zacharie (1), et à laquelle elle devrait probablement être réunie. La feuille de Saint-Zacharie est cependant plus oblongue, et surtout plus longuement atténuée au sommet ; la nervation en est moins fine, et la base plus distinctement triplinerve ; mais l'espèce d'Armissan appartient à un type assez polymorphe pour donner lieu à bien des variations secondaires. Sa surface était glabre et son tissu assez ferme pour qu'un exemplaire encore intact, quoique réduit à l'état de membrane souple et translucide, ait pu être détaché d'une dalle et déposé dans notre herbier.

---

(1) Voy. *Études sur la végét. tert.*, I, p. 211, *Flore de Saint-Zacharie*, pl. 6, fig. 6 ; *Ann. sc. nat.*, 4e série, BOT., t. XIX, pl. 6, fig. 6.

Le *Laurus resurgens* doit être rapporté, comme le *Daphnogene tenebrosa*, au groupe des *Oreodaphne*, et rapproché en particulier de l'*O. fœtens* des îles Madère et Canaries, dont il est voisin par l'aspect et la consistance des feuilles, le dessin du réseau veineux et la disposition des principales nervures. Il existe cependant de trop grandes différences, surtout à cause de l'absence de cryptes ou verrues poilues et creuses inférieurement, que l'on remarque à l'aisselle des principales nervures dans l'espèce actuelle, pour croire que ce rapprochement puisse donner lieu à une véritable assimilation ; on peut seulement constater qu'il existe entre la forme fossile et la forme actuelle une analogie dont il est difficile de mesurer le degré. Du reste, plusieurs *Oreodaphne* du monde moderne sont dépourvus de ces cryptes ou points verruqueux, et le nôtre paraît se rapprocher davantage de l'*O. indecora* Nees, du Brésil.

CINNAMOMUM Burm.

L'apparition simultanée de tout un groupe d'espèces caractéristiques des temps miocènes proprement dits, et inconnues, à ce qu'il semble, dans les étages antérieurs, signale le genre *Cinnamomum* dans la flore fossile des environs de Narbonne.

CINNAMOMUM LANCEOLATUM Heer, *Fl. tert. Helv.*, II, tab. 93, fig. 6-11 ; *the Lignite of Bovey-Tracey*, pl. 16, fig. 1-8. — Unger, *Foss. Fl. von Sotzka*, tab. 16, fig. 1-7 ; *Reise in Griechenland*, p. 162. — Ludwig, *Palæontogr.*, VIII, tab. 43, fig. 1-7.

Armissan (assez rare). — Peyriac, au bord de l'étang du Doule.

Cette espèce, malgré son extrême polymorphisme, reproduit toujours à peu près la même série de formes. Les feuilles d'Armissan et de Peyriac se rapprochent pourtant bien plus de celles de Manosque que de celles des étages antérieurs ; elles sont moins étroitement linéaires, moins longuement atténuées vers la base, que celles des gypses d'Aix et des dépôts suivants. Elles ne diffèrent en rien de celles de la mollasse suisse, figurées dans la Flore tertiaire de M. Heer.

CINNAMOMUM POLYMORPHUM Heer, *Fl. tert. Helv.*, II, p. 88, tab. 93, fig. 25-28, tab. 94, fig. 1-26; Ludwig, *Palæontogr.*, VIII, p. 110, tab. 42, fig. 1-11; Unger, *Reise in Griechenland*, p. 163.

C. foliis petiolatis, ovato-ellipticis vel obovatis, apice breviter acuminatis, triplinerviis; nervis lateralibus suprabasilaribus, subcurvatis, extus plus minusve reticulato-ramosis, cum secundariis ad apicem conjunctis.

Ceanothus polymorphus Al. Braun, *Stiz. verz.*, p. 88. — *Daphnogene polymorpha* Ettingsh., *Tert. Fl. von Wien*, p. 16, tab. 2, fig. 23-25; *Fl. des Monte Promina*, p. 14, tab. 6, fig. 1-8. — *Ceanothus subrotundus* O. Web., *Palæontogr.*, II, tab. 23, fig. 6.

Armissan, Peyriac (assez répandu).

La longue énumération d'auteurs et de synonymes ayant trait à cette espèce marque d'elle-même sa grande diffusion à l'époque tertiaire moyenne. Inconnue jusqu'à présent dans les dépôts du midi de la France, plus anciens que ceux des environs de Narbonne, elle se trouve représentée dans ceux-ci par des échantillons assez nombreux et assez nettement caractérisés pour ne laisser aucun doute sur son affinité avec les exemplaires de Suisse et des autres flores étrangères du même âge. L'identité est évidente en particulier avec les figures de l'ouvrage de M. Heer: ce sont des feuilles assez longuement pétiolées, ovales-elliptiques, dilatées-arrondies vers le milieu de leur étendue, et terminées par une pointe brièvement acuminée. Elles reproduisent la physionomie du *Camphora officinarum* Bauh., dont elles paraissent tellement voisines, qu'il est quelquefois difficile de les en distinguer. On peut dire également que notre *Cinnamomum camphoræfolium* des gypses d'Aix (1) est le précurseur et le prototype de cette espèce, tant on serait tenté de les confondre en considérant les feuilles similaires des deux côtés. Cependant celles d'Aix sont presque toujours terminées supérieurement par une pointe plus fine et plus longue, et plus atténuées vers la base ; il est vrai que les *Cinnamomum camphoræfolium*, *polymorphum* et *camphora*, représentent trois formes à peine distinctes d'un même type qui a traversé bien des périodes successives sans varier d'une manière très-sensible.

---

(1) Voy. *Études sur la végét. tert.*, I, p. 89, *Flore des gypses d'Aix*, pl. 7, fig. 4; *Ann. sc. nat.*, 4e série, BOT., t. XVII, p. 242, pl. 7, fig. 4.

CINNAMOMUM BUCHII, Heer, *Fl. tert. Helv.*, II, p. 90, tab. 95, fig. 1-8.

C. foliis petiolatis, oblongo-ellipticis, basi attenuatis, apiculatis, triplinerviis ; nervis lateralibus oppositis vel alternis, elongatis, ascendentibus, extus breviter ramosis, ad apicem curvatis, cum secundariis paucis secus marginem conjunctis.

Peyriac, au bord de l'étang du Doule.

Une seule empreinte très-nette et très-complète annonce, par sa conformité avec les exemplaires de Suisse et les figures données par M. Heer, la présence de cette espèce dans la végétation tertiaire du bassin de Narbonne. Elle est très-voisine de la précédente, et l'on serait tenté de ne voir en elle qu'une simple forme, si la fixité de certains caractères ne marquait la présence d'une espèce distincte, quoique peu différente du *C. polymorphum*.

CINNAMOMUM SPECTABILE Heer, *Fl. tert. Helv.*, II, p. 91, tab. 96, fig. 1-8.

C. foliis amplis, ellipticis, basi obtuse attenuatis, apice acuminatis, triplinerviis ; nervis lateralibus margini parallelis, curvatis, extus plus minusve ramoso-reticulatis, cum secundariis ante apicem conjunctis.

Armissan (assez rare). Peyriac.

Plusieurs empreintes attestent l'existence de cette belle espèce dans la flore des environs de Narbonne. Rien ne distingue nos exemplaires de ceux de Suisse, que M. Heer a si bien décrits et figurés dans sa Flore. Le *Cinnamomum spectabile* reparaît dans les étages suivants, comme les deux précédents ; en Provence, on rencontre avant lui le *Cinnamomum spectandum* (1), qui n'en est peut-être qu'une forme plus ancienne.

LITSÆA Juss.

LITSÆA MAGNIFICA. (Pl. VII, fig. 6.)

L. foliis firmis, peramplis, longe petiolatis, late oblongo-ovatis, ellipticis, acuminatis, basi obtuse attenuata leviter sinuatis, integerrimis, triplinerviis ; nervis lateralibus infimis suprabasilaribus, ascendentibus, curvatis, margini subparallelis, cum secundariis sparsis curvato-ascendentibus reticulatis ; nervulis flexuosis, transversim undique decurrentibus, reticulatis.

Armissan (très-rare).

Nous n'hésitons pas à signaler comme appartenant au groupe des Daphnidiées, et très-probablement au genre *Litsæa*, une belle empreinte trouvée à Armissan et remarquable par sa dimension. Le faible développement des nervures latérales basilaires comparativement aux nervures secondaires, le prolongement de la partie supérieure de la feuille, qui s'atténue peu à peu avant de se terminer en une pointe finement apiculée, joints à la forme de la base et au caractère général de la nervation composée de veinules plus finement rameuses, plus obliquement flexueuses, formant un réseau plus délié que dans les vrais *Cinnamomum*, nous engagent à regarder cette feuille comme dénotant une espèce congénère des *Litsæa* actuels, qui pour la plupart présentent les mêmes caractères. Notre *L. magnifica* ressemble particulièrement au *L. foliosa* Nees et à un *Litsæa* sans nom, figuré par M. d'Ettingshausen dans son ouvrage sur les caractères de nervation que présentent les Apétales (2).

---

(1) Voy. *Études sur la végét. tert.*, I, p. 175 : *Flore des environs d'Apt*, pl. 2, fig. 2 ; *Ann. sc. nat.*, 4ᵉ série, Bot., t. XIX, p. 21, pl. 2, fig. 2.

(2) Ettingshausen, *Blattskelete der Apetalen*, tab. 29, fig. 8, et tab. 30, fig. 1.

PROTEACEÆ.

Les Protéacées d'Armissan, après le retranchement des *Dryandroides* de Unger et de Heer, se réduisent à un très-petit nombre d'espèces, dont l'attribution même demeure plus ou moins incertaine. La flore d'Armissan marque donc l'instant précis où cette famille longtemps prépondérante, puis importante à divers égards, cesse de tenir un rang considérable dans la végétation du sud-est de la France, quoiqu'elle n'en ait pas encore complétement disparu. Cette disparition est un arrêt désormais assuré, que le temps et les circonstances se chargeront d'accomplir.

GREVILLEA R. Br.

GREVILLEA RELICTA.

G. foliis coriaceis, subpetiolatis, oblongo-ellipticis, utrinque attenuatis, integerrimis, subtus leviter revolutis, punctulatis; nervis secundariis fere inconspicuis, immersis, obliquis.

Armissan (très-rare).

Petite feuille coriace, allongée, acuminée, analogue à plusieurs *Grevillea* des sections *Oleoideæ* et *Myrtilloideæ*.

LOMATITES Sap.

LOMATITES HELICIOIDES. (Pl. VII, fig. 2.)

L. foliis lanceolatis, breviter acuminatis, passim subdentato-spinosis, parum inæqualibus, nervis latere uno obliquioribus, reticulato-venosis.

Armissan, couches supérieures (très-rare).

La nervation réticulée saillante, à veines obliques, de cette feuille (voy. fig. 2 A), dénote une espèce analogue par ce caractère, ainsi que par le mode de dentelures espacées et subspinescentes, aux *Lomatia Fraseri* et *ilicifolia*, ainsi qu'à certaines feuilles plus larges et presque entières du *Lomatia longifolia* R. Br. (1).

---

(1) Voy. Unger, *Neu-Holland in Europa*, p. 61 et 68. L'espèce que j'ai comparée à

PALÆODENDRON Sap.

PALÆODENDRON ULTIMUM. (Pl. VII, fig. 5.)

P. foliis coriaceis, petiolatis, lanceolato-linearibus, apice acuminatis, basi breviter attenuatis, integerrimis; nervis secundariis obliquis, reticulatis, tenuibus vix conspicuis.

Armissan (rare).

Feuilles très-bien conservées, qui reproduisent le type des *Palæodendron* de Saint-Zacharie ; elles semblent intermédiaires pour la forme entre les *P. salicinum* et *lanceolatum* (1). Leur sommet, progressivement atténué, se termine en une pointe finement mucronée.

GAMOPETALÆ.

Quelques rares Myrsinées, plusieurs Sapotacées, de nombreuses Éricacées, composent presque entièrement l'ensemble des Gamopétales de la végétation d'Armissan. La rareté des Myrsinées n'est sans doute qu'accidentelle ; les Ébénacées ont laissé quelques traces insignifiantes ; les Sapotacées présentent des formes remarquables par la netteté de leurs caractères ; enfin le groupe des *Andromeda* offre un développement considérable. En résumé, on peut dire que les Gamopétales n'ont pas sensiblement varié depuis l'époque très-rapprochée des *calcaires littoraux du bassin de Marseille.*

EBENACEÆ.

DIOSPYROS L.

DIOSPYROS OBSCURA.

D. foliis coriaceis, breviter lateque petiolatis, lanceolatis,

---

mon *Lomatites aquensis* et figurée à côté de lui, confondue jusqu'à présent avec le *Lomatia longifolia* R. Br., paraît en différer en réalité, et former une espèce distincte sous le nom de *Lomatia linearis* R. Br.

(1) Voy. *Études sur la végét. tert.*, I, p. 213 : *Flore de Saint-Zacharie*, pl. 7, fig. 1, 2, 3 ; *Ann. sc. nat.*, 4e série, Bot., t. XIX, p. 60, pl. 7, fig. 1-3.

nervo primario valido, secundariis obliquis, secus marginem areolatis, inconspicuis.

Armissan, couches supérieures (rare).

Feuille qui ne diffère de celle découverte à Saint-Jean-de-Garguier que par un pétiole plus gros et un peu plus long, une forme plus régulièrement lancéolée, et des nervures secondaires moins ramifiées, ascendantes, réunies près des bords par des arceaux très-obtus.

SAPOTACEÆ.

SAPOTACITES Ettingsh., *Foss. Fl. von Hæring*, p. 61.

Sapotacites Mimusops Ettingsh., *Foss. Fl. von Hæring*, p. 62, tab. 21, fig. 22; Heer, *Fl. tert. Helv.*, III, p. 14, tab. 103, fig. 4.

S. foliis coriaceis, late obovatis, apice obtuse rotundatis, basi cuneatis, nervis secundariis obliquis angulo subacutō valde reticulato-ramosis.

Armissan (très-rare).

Feuille qui présente les caractères distinctifs de celles des Sapotées ; elle paraît identique avec l'espèce signalée à Hæring et en Suisse par MM. d'Ettingshausen et Heer sous le nom de *Sapotacites Mimusops*. Ces auteurs la comparent au *Mimusops Elengi* L., auquel l'empreinte d'Armissan ressemble effectivement beaucoup par tous les détails de sa nervation réticulée à veinules très-obliques, décurrentes, au milieu des nervures secondaires promptement ramifiées et qui partent à angle très-obtus.

Sapotacites eximius. (Pl. VIII, fig. 3.)

S. foliis longe petiolatis, coriaceis, ovato-lanceolatis, integerrimis, lævibus, penninerviis; nervis secundariis obliquis angulo fere recto, debilibus, plurimis, parallelis, secus marginem conjuncto-ramosis; venulis obliquis, gracillimis, flexuose reticulatis.

Armissan (très-rare).

La feuille qui donne lieu à la distinction de cette espèce est bien plus grande que toutes celles que M. d'Ettingshausen a attribuées au même groupe dans la Flore fossile d'Hæring (1) ; elle égale en dimension celles du Sapotillier, et reproduit tous les caractères de forme, de nervation et de longueur du pétiole qui distinguent les feuilles de l'*Achras Sapota* L., du *Mimusops Elengi* L., de l'*Imbricaria maxima* Lamk. Comme les feuilles de ces dernières espèces, celles de la plante fossile étaient lisses et longuement pétiolées. L'empreinte reproduite figure 3 en représente la face supérieure : les nervures offrent peu de saillie, et ne sont distinctes qu'à la loupe; la médiane est mince; les secondaires faiblement marquées, rapprochées, parallèles, entremêlées de plus faibles qui courent longitudinalement dans l'intervalle qui les sépare, et reliées par des veinules obliques, flexueuses, réticulées.

Par sa forme ovale, par sa terminaison légèrement acuminée, cette feuille se rapproche de l'*Achras Sapota* L.; mais le dessin du réseau veineux est plus analogue à celui du *Mimusops Elengi* L. Les feuilles des trois genres que nous avons cités ont si peu de caractères différentiels, qu'il serait difficile de décider auquel de ces trois types l'espèce fossile doit être rattachée de préférence.

BUMELIA SIDEROXYLOIDES. (Pl. VIII, fig. 2.)

B. foliis longiuscule petiolatis, coriaceis, late obovatis, apice obtusato subemarginatis, integerrimis; nervis secundariis sub angulo 45 grad. emissis, curvato-reticulatis; tertiariis valde obliquis, flexuosis, subtiliter reticulatis.

Armissan (assez rare).

Feuilles très-analogues à celles du *Bumelia Oreadum* Ung., de Sotzka (2), mais plus grandes, plus largement obovales, moins atténuées inférieurement et plus longuement pétiolées que celles-ci. Elles présentent le type des *Bumelia* et des *Sideroxylon* par tous les détails de leur forme, de leur nervation, et du capricieux réseau veineux qui court obliquement dans l'intervalle des nervures principales. On peut comparer cette espèce à beaucoup de *Bumelia* actuels : au *B. atrovirens* Lamk., sous des dimensions réduites, ainsi qu'aux *B. nervosa* et *retusa*. Elle ressemble beaucoup aussi au *Sideroxylon inerme* du Cap. Nous regardons ce rapprochement et le précédent comme très-naturels.

---

(1) Ettingshausen, *Foss. Fl. von Hæring*, tab. 21, fig. 6-25.

(2) Unger, *Foss. Fl. von Sotzka*, tab. 22, fig. 7-14.

MYRSINEÆ.

MYRSINE L.

MYRSINE CELASTROIDES Ettingsh., *Foss. Fl. von Hæring*, p. 60, tab. 21, fig. 3; Heer, *Fl. tert. Helv.*, III, p. 16, tab. 103, fig. 14.

M. foliis coriaceis, oblongis, basi attenuatis, serrulatis; nervis secundariis sparsis, obliquis, parum conspicuis.

Armissan (rare).

Quelques feuilles clair-semées, mais bien caractérisées et distinctement ponctuées, attestent la présence de cette espèce, qui paraît avoir eu une grande extension vers le commencement de l'époque tertiaire moyenne. On l'a observée à la fois à Hæring, à la base de la mollasse suisse, à Saint-Jean-de-Garguier (1) et aux environs de Narbonne.

ERICACEÆ.

ANDROMEDA L.

Les *Andromeda* d'Armissan sont considérables, non-seulement par le nombre et la fréquence des espèces, mais surtout par la beauté des exemplaires. En effet, on observe dans cette localité des branches entières de ces anciens végétaux, qui donnent une idée exacte de leur port. Nous avons même recueilli des fruits et des inflorescences occupant encore leur position naturelle. On peut ainsi juger en pleine connaissance de cause de la vraie nature de ces plantes tertiaires, qui n'avaient été jusqu'ici signalées qu'en échantillons isolés, ne comprenant que des feuilles d'une apparence parfois douteuse, et dont la nervation même était difficile à reconnaître dans beaucoup de cas.

---

(1) Voyez plus haut *Flore des calcaires marneux littoraux du bassin de Marseille*, p. 105, pl. V, fig. 11 (*Ann. sc. nat.*, 5^{e} série, Bot., t. III, p. 109, pl. 5, fig. 11).

ANDROMEDA (LEUCOTHOE) NARBONENSIS. (Pl. VIII, fig. 1.)

A. foliis longe petiolatis, coriaceis, lanceolatis vel lanceolato-linearibus, integerrimis, utrinque plus minusve acuminatis, tenuissime reticulato-venosis; venulis valde obliquis, in areolas subtilissimas solutis, immersis, sæpius inconspicuis. — Floribus in racemos breves, 5-7-floros, plerumque axillares dispositis, pedicellis ad apicem basinque articulatis, primum subincurvis, post anthesin autem erectiusculis; fructibus ovato-globosis, basi cum calyce extus leviter rugoso et pro tempore aucto concretis; lobulis calycinis brevibus, tandem obliteratis; capsulæ valvis ad maturitatem hiantibus, non ultra medium apertis, inde falso capsulam seminiferam simulantibus.

Andromeda protogæa? Ett., *Foss. Fl. von Hæring,* tab. 22, fig. 1-7.

Armissan (très-répandu). — Peyriac.

Les rameaux de cette espèce présentent à leur surface des stries longitudinales irrégulières, et qui leur donnent l'apparence sillonnée-anfractueuse que l'on observe également sur les tiges des *Andromeda* actuels, spécialement sur l'*A. salicifolia* Benth. Les ramules jeunes étaient peut-être un peu pubescents. Les feuilles, sur le grand échantillon dont la figure 1 A (pl. VIII) représente une petite partie réduite à la moitié de sa grandeur naturelle, entourent encore les tiges, dont elles viennent de se détacher. Elles varient beaucoup de forme et de dimension (voy. fig. 1 D), et sont tantôt étroitement lancéolées, presque linéaires, tantôt lancéolées. Plus ou moins finement acuminées au sommet, elles s'atténuent inférieurement en un fort pétiole, long de 1 1/2 à 2 centimètres. Leur consistance est coriace; elles ont le bord légèrement replié en dessous, et le limbe parcouru par un réseau veineux très-difficile à apercevoir.

La nervation est pourtant bien visible sur quelques exemplaires. Celui que représentent les figures 1 C et 1 D montre un amas de feuilles jetées l'une sur l'autre dans le plus grand désordre. L'une de ces feuilles laisse voir les détails de la nervation, qui se compose (voy. la fig. 1 C″, où elle est grossie) d'un réseau très-fin formé par des veines promptement ramifiées, qui naissent le long de la médiane sous un angle très-ouvert. Ces feuilles ressemblent beaucoup par la plupart de leurs caractères à celles de l'*A. venulosa* de Saint-Jean-de-Garguier; elles s'en distinguent à peine par leur pétiole plus gros et plus long et leur contour plus régulièrement lancéolé, mais la disposition du réseau veineux est tellement analogue dans les deux espèces, qu'on doit les regarder comme deux formes très-voisines du même type. Il paraît aussi exister un grand rapport entre nos feuilles et celles d'Hæring, figurées par M. d'Ettingshausen sous le nom d'*A. protogæa*; le contour général, comme les proportions du pétiole, semblerait l'annoncer, quoique l'absence de tout détail relatif à la disposition des nervures empêche de rien affirmer à l'égard de ce rapprochement. La même analogie rattache ces feuilles d'Armissan à celles de beaucoup de *Leucothoe* du monde actuel, surtout parmi ceux des îles Maurice et Bourbon et de l'Amérique tropicale; nous citerons seulement les *A. salicifolia* Benth. et *multiflora* DC. comme les plus connus du groupe auquel nous faisons allusion.

Le rameau figuré sur notre planche VIII (fig. 1 A), malgré les dimensions auxquelles nous avons été forcé de le réduire, montre une série d'inflorescences, les unes occupant encore leur place naturelle, les autres éparses, mais se rapportant à la même plante. Ce sont des grappes ordinairement axillaires, bien plus courtes que les feuilles, puisqu'elles atteignent au plus 2 centimètres de longueur. Leur rachis semble avoir été légèrement pubescent; il est assez épais proportionnellement, surtout vers la base qui était articulée sur la tige; il supporte, à des distances très-rapprochées, un petit nombre (5-7) de pédicelles souvent déjetés du même côté (fig. 1 A′), articulés à la base comme au sommet, recourbés, qui sont terminés (voy. fig. 1 A′, en *a*, *a*, et fig. 1 A″, en *b*, *b*) par des organes ovoïdes, fleurs en bouton, calyces ou fruits, dont nous essayerons d'expliquer la véritable nature.

Ces organes, sans doute par suite d'un développement plus avancé, sont encore plus nets et mieux visibles sur une branche trouvée dernièrement, dépouillée de ses feuilles, mais chargée des mêmes grappes, et dont la figure 1 B (pl. VIII) représente une petite partie. Cet exemplaire remarquable consiste en une branche divisée en quatre rameaux simples, tous ascendants, chargés d'un assez grand nombre de grappes, les unes encore en place, les autres détachées, mais contiguës. Elles ont une longueur de 1 1/2 à 2 centimètres, et supportent à l'aide de courts pédicelles 2, 3 et jusqu'à 5 organes analogues à ceux de la première empreinte, mais plus arrondis, plus convexes, marqués de fines rugosités dans leur moitié inférieure, partagés dans le haut en plusieurs valves, tantôt conniventes, tantôt plus ou moins écartées. L'articulation de ces organes sur les courts pédicelles auxquels ils sont attachés est bien nettement visible à l'aide d'une loupe, comme le font voir les dessins grossis reproduits fig. 1 B″ et 1 B‴. Des organes d'une structure toute pareille se sont encore rencontrés pêle-mêle avec les feuilles d'*Andromeda* que nous venons de signaler plus haut, ainsi que le montre en *a*, *a* la fig. 1 C (voy. les mêmes organes dessinés isolément, fig. 1 C′, *a* et *b*, et grossis en *a*′ et *b*′).

Dans les étages précédents, nous n'avons pas hésité à ranger parmi les *Andromeda* des feuilles semblables à celles-ci par leurs principaux caractères. Il existe donc un intérêt réel à vérifier la légitimité de notre opinion antérieure, conforme à celle de plusieurs autres paléontologues, maintenant que nous avons sous les yeux les organes reproducteurs de ce même groupe de feuilles.

Au premier aspect, les inflorescences dont il est question n'ont rien qui ne soit conforme à celles d'un grand nombre d'*Andromeda* actuels, et ce sont justement ceux qui se rapprochent le plus par leurs feuilles des espèces tertiaires. En effet, les fleurs des *Andromeda*, solitaires ou diversement agrégées dans les sections *Cassiope*, *Phyllodoce*, *Zenobia* et *Cassandra*, se trouvent disposées en grappes axillaires et terminales dans la section *Leucothoe* DC., et présentent l'aspect de celles d'Armissan dans les *Leucothoe salicifolia* Benth. et *multiflora* DC., quoiqu'elles paraissent plus grandes dans toutes leurs proportions. Les pédicelles, dans ces espèces (voy. fig. 1 α et α', pl. VIII), sont un peu recourbés, articulés à la base sur l'axe et vers le sommet sous la fleur ; après l'anthèse, ils se redressent, et le fruit, devenu capsulaire, avec ses valves écartées à déhiscence loculicide, tend à se détacher du pédicelle à l'aide d'une désarticulation qui se manifeste par un étranglement. C'est là ce qu'on observe également dans les empreintes fossiles, où les organes qui surmontent les pédicelles semblent constamment séparés d'eux par une solution de continuité ; la ressemblance ne saurait donc être plus complète. Toutefois, lorsqu'on examine de près les organes fossiles, on a peine au premier abord à s'expliquer leur structure, et à décider si ce sont des corolles, des calyces ou des fruits à divers degrés de développement. Le contour fort net, l'épaisseur parfois assez considérable de matière charbonneuse qui caractérisent ces empreintes s'opposent à ce qu'on y reconnaisse des corolles ; d'ailleurs, on n'observe à leur base aucune trace bien sensible de lobes calycinaux, et l'état de désarticulation assez prononcée où elles se trouvent indique des organes plus avancés vers l'époque de la maturité que de simples fleurs.

Il serait naturel d'y voir des calyces gamosépales, à divisions dressées, conniventes, analogues à ceux de certaines Saxifragées ; mais, dans ce cas, ces calyces auraient été adhérents ou semi-adhérents, et dès lors l'assimilation au groupe des *Andromeda* deviendrait tout à fait problématique, puisque les calyces sont constamment hypogynes dans ce genre, et ne contractent ni avec la corolle ni avec l'ovaire aucune adhérence *un peu considérable*. Il est vrai qu'on rencontre fréquemment dans les *Leucothoe* des calyces finement sillonnés-rugueux à la base, comme le sont évidemment les empreintes dont il est question ; mais cette particularité se retrouve aussi dans d'autres genres (*Diospyros*) qui n'ont rien de commun avec les *Andromeda*. Il est donc presque impossible d'admettre que nous ayons sous les yeux des corolles ou des calyces de fleurs fécondées, si ces organes ont appartenu à des plantes semblables aux *Andromeda* actuels. Selon une dernière hypothèse, ce pourrait être des fruits, c'est-à-dire des capsules à valves tantôt conniventes, tantôt plus ou moins écartées. On devrait alors retrouver la trace du calyce et des lobes calycinaux qui persistent à la base des fruits dans la plupart des *Andromeda*, comme on l'observe entre autres dans les *Leucothoe salicifolia*, *multiflora*, *littoralis* H. B. K., et dans plusieurs autres *Leucothoe* du Brésil. Si les traces du calyce existent dans nos empreintes fossiles, c'est vers la partie moyenne de l'organe, au point où cessent les rugosités et où les valves commencent à s'écarter l'une de l'autre, qu'il est naturel de les chercher. Mais, dans ce cas il s'agirait encore d'un calyce adhérent, au moins en partie, et les incertitudes relatives à l'attribution proposée n'en deviennent que plus fortes, en apparence au moins. Nous avons cependant, à la suite d'une patiente investigation de toutes les espèces du groupe des *Leucothoe* DC., trouvé la solution de ce problème intéressant ; la voici telle que nous la concevons.

Il existe dans les *Leucothoe* des diversités dans le mode de développement du fruit, et ces diversités peuvent entraîner des différences de structure dans des espèces en réalité très-voisines. Dans le cas le plus ordinaire, et nous citerons comme types les *A. salicifolia* Benth. et *buxifolia* Benth., auxquels il serait aisé de joindre d'autres espèces brésiliennes, le calyce se divise en cinq lobes assez grands, profondément séparés, mais toujours un peu connivents inférieurement, donnant lieu par leur réunion à un disque plus ou moins évasé sur lequel est implanté le fruit, de manière à en occuper toute la surface, en ne laissant libre *que la seule partie divisée en segments*. Dans les *Leucothoe salicifolia*, *buxifolia* et bien d'autres espèces, le disque calycinal ainsi adhérent à la base du fruit est sillonné extérieurement de fines rugosités, pareilles à celles que l'on observe sur les empreintes fossiles ; il fait corps avec elle, et ne pourrait en être isolé. Dans d'autres espèces beaucoup plus rares, comme le *Leucothoe bracamorensis* Kunth, le calyce, très-petit dans la fleur, n'acquiert aussi qu'une très-faible étendue dans le fruit ; il est réduit à des segments anguleux, à peine saillants, qui s'oblitèrent promptement, en sorte que le fruit dans cette espèce (voy. fig. 1 B, pl. VIII) ne contracte qu'une faible adhérence avec cet organe, et s'en détache même parfois à la maturité. Mais dans une autre espèce, le *Leucothoe acuminata* DC., dont nous avons observé les fleurs et les fruits dans l'herbier du Muséum de Paris, le calyce, légèrement charnu et sillonné-rugueux dans la partie de son tube qui supporte le fruit, adhère fortement à la base de cet organe et se développe avec lui, tandis que les segments, peu prononcés et appliqués contre les valves, deviennent scarieux et disparaissent, de telle sorte qu'à la maturité on n'en retrouve presque aucune trace (voy. fig. 1 γ et 1 δ, pl. VIII). C'est là ce qui existe, selon nous, dans l'espèce fossile. En considérant celle-ci, on reconnaît qu'elle présente des grappes axillaires et terminales bien plus courtes que les feuilles, et analogues sous ce rapport à celles du *Leucothoe acuminata*, mais elles portent des pédicelles plus courts, souvent déjetés d'un seul côté, très-ressemblants, si l'on tient compte de la différence de dimension, aux organes correspondants du *Leucothoe salicifolia*, et surtout du *Leucothoe bracamorensis*. Quant aux segments dressés et entr'ouverts qui terminent supérieurement les organes fossiles, leur conformité avec les valves des capsules du *Leucothoe* est frappante, soit qu'on les rapproche de celles du *Leucothoe acuminata*, soit qu'on les compare à d'autres espèces, et spécialement au *Leucothoe bracamorensis*.

Dans la plupart des cas, que les lobes calycinaux soient ou non persistants, les valves des capsules de *Leucothoe* ne sont ouvertes que jusqu'au point où s'opère la réunion des divisions du calyce. Il est donc tout simple que, dans les espèces où le fruit adhère par sa base avec la base du calyce accrue, cette déhiscence soit encore moins prononcée, circonstance qui explique parfaitement tous les détails que l'on observe sur les empreintes fossiles, leur aspect légèrement rugueux, l'absence des lobes calycinaux, sans doute oblitérés, la forme des valves tantôt écartées, tantôt conniventes, suivant l'état plus ou moins avancé des fruits vers la maturité, enfin leur déhiscence opérée jusque vers la moitié inférieure où commençait le tube calycinal.

Suivant ces considérations, nous croyons reconnaître des fruits jeunes, à valves conniventes et encore closes, dans les empreintes qui se rapportent au grand rameau fig. 1 A, et que reproduisent les fig. 1 A′ et 1 A″, sous leurs dimensions naturelles et avec des détails grossis (*a*′, *a*′ et *b*′, *b*′). Ces fruits, malgré l'absence ou le peu d'importance du calyce, déjà peut-être oblitéré, mais dont on aperçoit cependant quelques traces, ressemblent beaucoup à ceux du *Leucothoe salicifolia* arrivés à la même phase de développement, ainsi qu'on peut s'en convaincre en comparant les figures 1 A′ et 1 A″ avec la figure 1 α. La grappe représentée par la figure 1 B, les empreintes *a a* de la figure 1 C, reproduites isolément en C′, se rapportent, croyons-nous, à des fruits capsulaires complétement mûrs, à valves écartées et ayant laissé échapper leurs graines. Une comparaison, même superficielle, de ces organes avec les figures 1 β, 1 γ, et 1 δ, qui représentent les fruits mûrs des *Leucothoe bracamorensis* et *acuminata*, doit faire partager aisément cette conviction.

Malgré l'analogie que nous venons de faire ressortir entre les fruits de notre *A. narbonensis* et ceux du *L. acuminata*, les feuilles de l'espèce fossile se rapprochent davantage de celles des *Leucothoe* du Brésil et de l'île Bourbon (1), surtout par leur bord parfaitement entier. C'est une preuve de plus que la structure des fruits, malgré leur apparente anomalie, ne constitue au fond, dans le cas présent, qu'une particularité spécifique qui ne saurait empêcher notre espèce d'être rangée à côté des *Leucothoe* actuels. Il convient pourtant de remarquer combien il est curieux que, dans cette ancienne plante, les parties de la fleur présentent justement une structure, dont il n'existe plus que très-peu d'exemples dans le monde actuel.

---

(1) La ressemblance avec le *L. salicifolia* Benth. s'étend à toutes les parties de la plante fossile, à l'aspect des tiges, à l'apparence du tissu cortical, au mode de ramification, à la disposition des feuilles et à leur insertion sur des coussinets légèrement saillants ; nous avons pu nous en assurer en plaçant des rameaux entiers de ce *Leucothoe,* reçus directement de l'île Maurice, à côté de la branche fossile, dont la longueur n'est pas inférieure à 40 centimètres, l'épaisseur à 9 millimètres vers la base, et qui est plusieurs fois ramifiée à sa partie supérieure.

ANDROMEDA (LEUCOTHOE?) LATIOR. (Pl. VIII, fig. 5.)

A. foliis longe petiolatis, lanceolatis, coriaceis, integerrimis, basi attenuatis; nervo primario stricto, secundariis immersis, inconspicuis.

Armissan (assez répandu).

Feuilles qui diffèrent des précédentes par un plus long pétiole et une forme plus largement lancéolée; la nervation est ordinairement peu visible.

ANDROMEDA (LEUCOTHOE?) MEGALOPHYLLA. (Pl. VIII, fig. 4.)

A. foliis subcoriaceis, lato-linearibus, sensim apice acuminatis, basi obtusatis, integerrimis; nervo primario stricto, cæteris subtilibus, valde obliquis, tenuissime reticulatis.

Armissan (rare).

Grande feuille semblable aux précédentes par le dessin du réseau veineux, mais bien distincte par sa forme largement linéaire-allongée, obtuse inférieurement, longuement acuminée au sommet. Elle est très-analogue à celles d'un *Leucothoe* rapporté du Brésil par M. Gardner, que nous avons observé dans l'herbier du Muséum de Paris, et qui n'est peut-être que le *L. neriifolia* DC., mais la feuille fossile est plus grande, plus linéaire et plus longuement acuminée que celles de l'espèce moderne.

ANDROMEDA (LEUCOTHOE?) SINUATA.

A. foliis subcoriaceis, oblongis v. attenuato-linearibus, basi obtuse attenuatis, apice elongato; nervo primario stricto, cæteris subtiliter reticulatis.

Armissan (rare).

Cette feuille n'est peut-être qu'une variété accidentelle de l'une des précédentes; mais la forme elliptique de son contour, rétréci, puis longuement atténué au sommet, est trop saillante pour ne pas être mentionnée; elle provient des couches supérieures aux couches ordinaires.

ANDROMEDA (PIERIS?) INQUIRENDA. (Pl. VIII, fig. 6.)

A. foliis subcoriaceis, oblongo-lanceolatis, integerrimis, basi apiceque breviter attenuatis, petiolo brevi suffultis; nervis secundariis plurimis, sparsis, obliquis, secus marginem curvato-anastomosatis; tertiariis transversim flexuosis, minute reticulatis.

Armissan (rare).

Cette feuille, analogue par sa forme à celles des autres *Andromeda* d'Armissan, en diffère par l'ordonnance de ses nervures secondaires et le dessin de son réseau veineux, qui dénotent une véritable affinité avec les *Andromeda* de la section *Pieris*. Elle se rapproche surtout de plusieurs espèces de l'Asie intérieure et du Japon. Elle constitue sans doute une forme très-voisine de l'*A. protogæa* de Suisse (1), dont elle diffère cependant par un pétiole beaucoup moins long.

DIALYPETALÆ.

Les Dialypétales d'Armissan sont plus nombreuses et plus variées, mais aussi plus difficiles à déterminer que celles des flores précédentes. Elles présentent, à côté d'attributions frappantes ou très-probables, des assimilations plus ou moins douteuses et d'autres tout à fait incertaines; toutefois l'importance croissante de cette classe de plantes dans la végétation de l'époque n'en résulte pas moins de l'ensemble des observations.

ARALIACEÆ.

Les Araliacées atteignent maintenant leur apogée, soit par le nombre de leurs espèces, soit surtout par l'ampleur inusitée et la fréquence de quelques-unes ; elles ne cessent depuis lors de décliner en Europe pour en disparaître presque complétement, en cédant le pas aux Ombellifères, dont le développement paraît avoir eu lieu en sens inverse.

---

(1) Voy. Heer, *Fl. tert. Helv.*, tab. 101, fig. 26.

ARALIA L.

α. Folia simplicia, palmatinervia.

ARALIA (OREOPANAX) HERCULES. (Pl. IX, fig. 2.)

A. foliis magnis, firmis, longe petiolatis, petiolo crasso, basi dilatata amplexicauli ; limbo subinæquali, palmato-septemnervio, 3-7-lobo, lobis plus minusve alte incisis, oblongis, sæpius obtuse acuminatis, integris vel obscure dentato-sinuatis.

Platanus Hercules Ung., *Chlor. protog.*, p. 138, tab. 46. — *Platanus digitata? Platanus jatrophæfolia?* id., *ibid.*, p. 137, tab. 45, fig. 6-7. — *Platanus Hercules* Brongniart, *Tabl. des genres de végét. foss.*, p. 118. — *Sterculia Hercules*, *Sterc. digitata?*, *St. jatrophæfolia?* Ung., *Foss. Flora von Sotzka*, p. 22. — *Sterculia digitata* Paul Gervais, *Empr. végét. trouvées à Armissan*, dans *Mém. de l'Acad. de Montpellier* (*sect. des sc.*), t. V, p. 317.

Armissan (très-répandu).

L'extension de cette remarquable espèce a dû être grande à un moment donné de l'âge tertiaire moyen, puisqu'elle se montre également à Radoboj en Croatie, où M. Unger l'a signalée autrefois sous les noms de *Platanus Hercules*, de *Pl. digitata*, et probablement aussi sous celui de *Platanus jatrophæfolia*. L'*Aralia Hercules* se trouve représenté à Armissan par des exemplaires nombreux, variés, d'une conservation parfaite, qui permettent d'en apprécier les véritables caractères.

M. Unger, en rapportant au genre *Platanus* les empreintes de Radoboj, s'était appuyé sur la présence de petits fruits ressemblant à ceux de ce genre lorsqu'ils sont isolés du glomérule qui les porte (1). M. Brongniart émit plus tard des doutes sur la légitimité de ce rapprochement (1) et remarqua l'analogie de ces feuilles avec celles des *Sterculia;* il signala en même temps l'existence de feuilles pareilles dans le dépôt d'Armissan. M. Unger adopta l'opinion de M. Brongniart dans la partie générale qui sert d'introduction à la Flore de Sotzka, puisque en donnant la liste des espèces de Radoboj, il désigne sous le nom générique de *Sterculia* les trois espèces qu'il avait décrites auparavant comme des *Platanus.* Depuis, ces espèces ont été regardées par tous les auteurs qui en ont parlé, et spécialement par MM. Heer et d'Ettingshausen, comme constituant de simples formes ou variétés d'un *Sterculia* voisin du *St. platanifolia* et du *St. macrophylla*, rapporté récemment du Brésil par Schott (2).

---

(1) Ces fruits ont été depuis éloignés de ceux des *Platanus*, et rapportés par le

Cependant il ressort de l'examen des échantillons d'Armissan, en tout pareils à ceux de Radoboj, que ces feuilles fossiles ne présentent pas les caractères distinctifs d'un *Sterculia*, et se rangent au contraire très-naturellement parmi les Araliacées, dans le groupe des *Oreopanax.* Elles varient beaucoup de forme et de dimension : les plus grandes mesurent un diamètre de 40 à 50 centimètres; les plus petites n'en ont guère plus de 20, sans y comprendre le pétiole, dont les proportions sont loin d'être uniformes, puisqu'il est tantôt plus ou moins épais, long seulement de 10 à 15 centimètres, tantôt plus élancé, atteignant jusqu'à 30 centimètres de longueur. Cet organe est toujours plus ou moins dilaté-amplexicaule, canaliculé, aminci et membraneux inférieurement, de manière à dénoter une insertion engaînante, tout à fait en rapport avec celle des Araliacées. Cette disposition se trouve même plutôt exagérée qu'amoindrie dans l'espèce fossile, qui se range ainsi parmi les Araliacées les plus nettement amplexicaules, et ressemble particulièrement en cela aux *Panax*, aux *Aralia* proprement dits et à la plupart des *Oreopanax.* Nous citerons encore le *Didymopanax attenuatum* Sw. comme très-analogue à la plante d'Armissan par ce caractère. Cette struc-

---

même auteur aux *Monimiacées,* comme présentant beaucoup d'analogie avec ceux des *Laurelia.* (Voy. Unger, *Neu-Holland in Europa,* p. 54.)

(1) Brongn., *Tabl. des genres des végét. foss.*, p. 79.

(2) Voy. Ettingshausen, *Nervation der Bombaceen,* p. 10.

ture du pétiole suffit, à notre sens, pour exclure le genre *Sterculia*, où le pétiole légèrement épaissi à sa base donne lieu à une insertion discoïde, sans aucune analogie avec celle que nous venons de décrire.

Le limbe (voy. fig. 2, pl. IX, une feuille d'*Aralia Hercules* réduite à 1/3 de sa grandeur naturelle) est ordinairement aussi large que haut, presque toujours inégalement développé, quelquefois d'une manière très-prononcée, c'est-à-dire que l'un des lobes inférieurs manque ou n'est que rudimentaire d'un côté, tandis qu'il est plus ou moins saillant de l'autre. Cette inégalité existe dans le *Sterculia platanifolia*, mais elle forme aussi le caractère distinctif d'un grand nombre d'Araliacées à feuilles simples, surtout parmi les *Oreopanax*.

La base des feuilles fossiles est légèrement cordiforme ; on y distingue toujours trois lobes, ou moins ordinairement cinq, sans comprendre les lobules inférieurs, qui sont inégalement développés, faiblement prononcés ou même tout à fait nuls.

Les nervures qui partent en rayonnant du sommet du pétiole sont au nombre de sept, mais les deux inférieures sont bien plus faibles que les autres.

Les lobes montrent les mêmes variations que les feuilles ; tantôt larges, obtus, peu profondément incisés, tantôt plus étroits, plus divisés et plus finement acuminés, ils sont ordinairement séparés par des sinus qui pénètrent peu au delà de la moitié du limbe. Leur forme est ovale-allongée, légèrement rétrécie à la base, plus ou moins acuminée au sommet, qui se termine par une pointe généralement obtuse, plus rarement atténuée. Le bord paraît entier dans la plupart des échantillons, mais en l'examinant attentivement, on voit que les nervures secondaires qui s'y rendent soit directement, soit à l'aide de ramifications latérales, y dessinent une saillie légère, faiblement mais distinctement anguleuse et mucronée, en sorte que le bord est en réalité plutôt sinué-denté que vraiment entier. Cette découpure devient plus sensible dans les exemplaires à lobes étroits et saillants ; ce sont alors de véritables lobules dans le genre de ceux de certaines feuilles d'*Acer*, mais toujours peu prononcés, quoique bien visibles. Or, on ne remarque pas cette disposition dans les feuilles de *Sterculia* qui se rapprochent le plus de celles d'Armissan; leur marge est toujours entière, tandis que ce même caractère est habituel si l'on se reporte aux Araliacées et aux formes correspondantes du genre *Oreopanax*. Les détails de la nervation observés avec le plus grand soin favorisent également cette attribution.

La comparaison avec les espèces actuelles la rend encore plus frappante. Il existe, en effet, dans le genre américain *Oreopanax*, toute une série de formes évidemment voisines de celles d'Armissan, et parmi lesquelles les termes d'assimilation abondent. Les *Oreopanax sclerophyllum* Dne et Pl., *Cecropia* Dne, *brunneum* Pl. et Lindl., *hypargyreum* Dne et Pl., *obtusilobum* Rœm. et Sch., *Bonplandianum* Pl. et Lindl., et bien d'autres, reproduisent à divers égards le type de l'espèce fossile. Mais nous citerons comme s'en rapprochant d'une façon surprenante les *Oreopanax platanifolium* et *sterculiæfolium* Dne et Pl., surtout ce dernier, dont la dénomination spécifique exprime à la fois la double ressemblance avec le genre *Sterculia*, d'une part, et de l'autre avec l'ancien *Sterculia,* maintenant *Aralia Hercules*. Il en reproduit fidèlement tous les caractères et jusqu'à la disposition obscurément dentée-sinuée de la marge. La forme des lobes et l'inégalité de la base s'y retrouvent également, en sorte que cette étroite affinité doit faire admettre comme probable l'existence à Armissan d'une Araliacée congénère des *Oreopanax* de la nature actuelle.

Les variétés de forme auxquelles cette espèce donne lieu peuvent se réduire à trois principales :

Var. *α*, *amplissima*. — C'est le *Platanus Hercules* de la figure de Unger. Les feuilles sont très-larges et très-grandes, et le pétiole très-long. On distingue cinq lobes principaux très-développés et deux ou trois autres rudimentaires.

Var. *β*, *sterculiacea*. — C'est le *Platanus digitata* de la figure de Unger et la forme la plus répandue à Armissan, celle que reproduit notre figure 2. Les lobes latéraux sont inégalement développés; les médians plus ou moins incisés, quelquefois très-obtus; le pétiole est plus court.

Var. γ, *oxyphylla.* — Assez analogue au *Platanus jatrophæfolia* de Unger; mais ici les lobes sont réduits à trois, les autres étant rudimentaires ou inégalement prononcés. La feuille est plus étroite et plus allongée, les lobes distinctement dentés et longuement acuminés.

β. Folia vel foliola integerrima, pinnatinervia.

ARALIA (PARATROPIA) LEGITIMA. (Pl. IX, fig. 1.)

A. foliis simplicibus vel digitatis? coriaceis, subbreviter petiolatis, ovato-lanceolatis, breviter acuminatis, integerrimis, penninerviis; nervis secundariis sub angulo 45 gr. ortis, areolatis, infimis duobus paulo obliquioribus, tertiariis subtiliter oblique reticulatis.

Armissan (rare).

Espèce remarquable qui reproduit le type des *Paratropia* par sa forme, l'inégalité faiblement prononcée de sa base, et tous les détails de la nervation. Elle ressemble particulièrement au *Paratropia obliqua* Bl., au *P. pergamacea* Bl., et surtout au *P. lutescens* Bl., espèces de Java; on peut citer encore le *Paratropia heterophylla* Wall., des Indes. La feuille fossile présente l'aspect glabre, la surface lisse, la consistance coriace de ces plantes. Les *Paratropia*, végétaux à tiges sarmenteuses ou grimpantes, voisins de nos *Hedera,* habitent les Indes orientales et les îles de la Sonde; ils sont particulièrement répandus à Java. On peut encore rapprocher la feuille d'Armissan que nous venons de décrire des feuilles entières et ovales-lancéolées de l'*Hedera caucasica* Hort., cultivé souvent comme arbuste d'ornement.

ARALIA (SCIADOPHYLLUM?) LANCEOLATA. (Pl. IX, fig. 3.)

A. foliis digitatis? foliolis coriaceis, petiolatis, basi in petiolum breviter attenuatis, integerrimis, penninerviis; nervis secundariis tenuibus, obtuse emissis, curvatis; tertiariis oblique reticulatis.

Armissan (rare).

Il existe plusieurs exemplaires de ces folioles qui présentent le type des *Sciadophyllum* par leur forme comme par leur nervation. On peut les comparer au *S. rubiginosum* Pl. et Lindl., dont elles reproduisent l'aspect sous de plus faibles dimensions. Elles sont très-voisines de l'*Aralia zachariensis* que nous avons figuré dans la Flore de Saint-Zacharie ; mais leur contour extérieur est plus régulièrement lancéolé (1).

γ. Folia vel foliola dentata, pinnatinervia.

ARALIA (PANAX?) ILICIFOLIA. (Pl. IX, fig. 7.)

A. foliis simplicibus? longe petiolatis, coriaceis, glabris, dentato-sinuatis, oblongo-lanceolatis, basi obtusatis, nervo primario prominente; secundariis subimmersis, areolatis, cum tertiariis reticulato-venosis.

Armissan (rare).

La feuille représentée (fig. 7, pl. IX) fait partie d'un échantillon où l'on remarque cinq feuilles ou folioles couchées l'une près de l'autre; il nous a paru, après bien des études comparatives, qu'elle se rapportait plus naturellement au groupe des Araliacées qu'à celui des Célastrinées et des Ilicinées. L'empreinte d'Armissan semble aussi s'éloigner de certaines Composées frutescentes de l'hémisphère austral, qui ont avec elle une analogie apparente de forme et d'aspect, comme l'*Eurybia argyrophylla* Cass. et le *Conyza glutinosa* L., par sa glabréité, sa consistance coriace, sa surface lisse et sans réseau veineux saillant. Au contraire, on observe fréquemment, dans les Araliacées, des feuilles construites comme celle-ci, munies de longs pétioles, glabres-unies à la surface, dentées sur les bords. L'*Oreopanax Pentlandicum* Dne et Pl., de la Bolivie, présente des feuilles simples très-analogues par tous leurs caractères à celle que nous venons de signaler. On doit encore citer les folioles de divers *Panax*, surtout du *P. arboreum* Forst., comme s'en rapprochant beaucoup par leur aspect, leur mode de dentelure et leur nervation.

---

(1) Voy. *Études sur la végét. tert.*, I, p. 232 : *Flore de Saint-Zacharie*, pl. 9, fig. 2 ; *Ann. sc. nat.*, Bot., 4ᵉ série, t. XIX, p. 78, pl. 9, fig. 2.

ARALIA (ARALIA? CUSSONIA?) BANKSIANA. (Pl. IX, fig. 4.)

A. foliis digitatis? 3- vel 5-foliolatis? foliolis coriaceis, breviter petiolatis, basi inæqualiter attenuatis, cæterum linearibus, dentatis; nervis secundariis obtuse emissis, areolatis.

Armissan (rare).

On croirait voir au premier coup d'œil une feuille coriace de *Banksia*, mais l'inégalité de la base, la forme des dentelures et la disposition du réseau veineux décèlent bien plutôt une Araliacée à feuilles digitées, dont nous aurions sous les yeux une foliole détachée, analogue à celles du *Cussonia lævigata* Eckl., du Cap, et à l'*Aralia trifoliata*, si répandu dans les serres.

Les nervures secondaires sont bien moins obliques dans les feuilles d'Armissan que dans celles de ces espèces, mais il en est d'autres, dans les mêmes genres, où les nervures sont émises presque à angle droit et aréolées comme dans l'empreinte fossile, qui nous paraît avoir réellement fait partie du groupe des Araliacées.

ARALIA DEPERDITA.

A. foliis digitatis? foliolis subcoriaceis, petiolatis, lanceolatis, basi parum inæquali in petiolum attenuatis, margine dentatis, penninerviis; nervis secundariis curvato-ramosis; tertiariis oblique reticulatis.

Armissan (assez rare).

Les folioles éparses de cette espèce dénotent une Araliacée qui serait analogue au *Cussonia Lessonii* et au *Panax arboreum* par la forme comme par la nervation. Les dentelures sont plus fines que dans ces deux espèces.

ARALIA (PARATROPIA ?) PARCEDENTATA.

A foliis pinnatim compositis? foliolis coriaceis, ovato-lanceolatis, acuminatis, basi in petiolum brevem attenuatis, margine parce tenuiterque irregulariter dentatis; nervis secundariis areolatis, fere inconspicuis.

Armissan (très-rare).

Feuille analogue par ses principaux caractères aux folioles de l'*Hedera* (*Paratropia*) *heterophylla* Wall. et à celles d'un *Paratropia* rapporté de la Chine par Gaudichaud (herb. Mus. Paris), qui sont ovales-acuminées comme l'empreinte fossile, tantôt entières, tantôt irrégulièrement dentées le long des bords, les dents étant disposées irrégulièrement et à de longs intervalles.

ARALIA? SERRATA.

A. foliis digitatis? foliolis coriaceis, brevissime petiolatis, late oblongo-lanceolatis, dentato-serratis, serraturis apice callosis; nervis secundariis obtuse obliquis flexuosis, cum tertiariis obliquis, parum conspicuis, ramoso-reticulatis.

Armissan (très rare).

Feuille ou foliole d'une attribution fort obscure, ressemblant un peu aux folioles de l'*Aralia pinnata.* Les dentelures sont fines, nombreuses, acérées, mais terminées au sommet par une pointe calleuse ; la texture a dû être fort coriace ; les nervures, noyées dans le parenchyme, sont à peine visibles.

δ. Fructus.

ARALIA DISCOIDEA. (Pl. IX, fig. 6.)

A. fructu suborbiculari, compresso, didymo, apice truncato discum epigynum gerente.

Armissan (très-rare).

Espèce qui paraît voisine du *Panax circulare* (*Peucedanites circularis* Heer), dont M. Heer a recueilli une panicule garnie de fruits, dans les couches d'Œningen. La nôtre s'en distingue par une forme ovale moins élargie transversalement, mais elle présente les mêmes caractères, et se rapporte probablement au même genre. Ses fruits ressemblent à ceux du *Panax arboreum* Forst.

ARALIA PALÆOCARPA. (Pl. IX, fig. 5.)

A. fructu orbiculari, lævi, compresso, apice subemarginato discum epigynum parvulum sustentante.

Armissan (très-rare).

Ce fruit, situé à la surface de la même dalle qu'une feuille de l'*A. Hercules*, est petit, arrondi, lisse ou faiblement ridé, comprimé, légèrement échancré au sommet et surmonté, à ce qu'il paraît, d'un disque épigyne peu saillant et de débris de styles. Il rappelle par sa physionomie les fruits de plusieurs *Oreopanax*, comme les *O. sclerophyllum* et *Dombeyanum*. Mais on doit aussi le rapprocher de ceux du *Panax arboreum*, auxquels sa forme comprimée, peut-être didyme, le fait ressembler beaucoup.

BERBERIDEÆ.

BERBERIS L.

BERBERIS (MAHONIA) RHOPALOIDES. (Pl. IX, fig. 9.)

B. foliis pinnatis, 4-jugis cum impari, jugis distantibus; petiolo inermi, gracili, ad juga articulato; foliolis secus petiolum communem sessilibus, basi valde inæqualiter cuneatis, elongato-linearibus, acuminatis, dentato-sinuatis, dentibus spinosis; foliolo ultimo pedicellato, pedicello ad apicem articulato; foliolorum nervo primario stricto; nervis secundariis tenuissimis, obliquissime areolatis.

Armissan (rare).

La belle feuille représentée figure 9 sous des proportions réduites des deux tiers est à peu près intacte. On doit faire remarquer en premier lieu que sa grande taille et la forme étroitement allongée de ses folioles la rangent au nombre des plus élégantes du groupe. Le pétiole commun est délié, long de 2 décimètres au moins, pourvu de quatre paires de folioles et articulé distinctement aux points d'insertion de ces organes. La paire inférieure était située à une petite distance de la base du pétiole; les autres se trouvent disposées à des intervalles de 5 centimètres environ, et la foliole terminale impaire était supportée par un pédicelle long de 3 centimètres et demi, articulé avec elle à son sommet.

Les folioles (fig. 9 A) sont toutes sessiles, étroitement et longuement lancéolées-linéaires; leur base, très-inégale, finit en coin obtus; leur sommet se prolonge en une pointe insensiblement atténuée, tantôt acuminée, tantôt plus ou moins obtuse. La longueur totale des plus grandes est de 15 centimètres, les inférieures sont beaucoup plus petites; les autres varient entre 12 et 15 centimètres. Leur consistance est coriace, leur surface glabre, leur nervation distincte, quoiqu'elle n'ait rien de saillant. Elle se compose d'une nervure médiane fine, surtout vers le haut, et de nervures secondaires très-déliées, obliques-ascendantes, réticulées, à aréoles longitudinales étroites; le bord est denté-sinué, à dents spinescentes largement espacées.

Il est difficile de révoquer en doute la légitimité de cette attribution; tous les caractères distinctifs des feuilles de *Mahonia* se retrouvent dans celle-ci. L'articulation du pétiole, la disposition des folioles, leur base inégale et sessile, leur nervation, leur consistance, leur dentelure, et jusqu'à leur aspect, tout dénote un *Mahonia,* qu'il aurait été peut-être plus difficile de déterminer si l'on n'avait eu sous les yeux qu'une foliole isolée au lieu d'une feuille pinnée intégralement conservée. On ne saurait hésiter davantage pour ce qui est de l'assimilation de notre *Mahonia rhopaloides* avec les *Mahonia* du monde actuel; il vient se ranger naturellement auprès des formes asiatiques, entre le *Berberis nepalensis* Wall. (*Mahonia nepalensis* DC., *Berberis pinnata* Roxb.) et le *Berberis Fortunei* Lindl., récemment rapporté de Chine.

Il se rapproche davantage du premier par le mode de dentelure, l'aspect et la disposition des folioles, du second par leur forme; mais il diffère de tous les deux par bien des points, et s'éloigne encore plus de toutes les formes américaines.

BERBERIS (MAHONIA) STRICTA. (Pl. IX, fig. 10.)

B. foliis pinnatis; foliolis coriaceis, sessilibus, basi inæqualibus, stricte lanceolato-linearibus, margine sinuato-denticulatis, dentibus argute spinosis; nervis secundariis debilibus, curvato-ascendentibus, obliquissime areolatis.

Armissan (rare).

Cette seconde espèce est représentée par une foliole détachée, appartenant au même type que la précédente, mais bien plus petite, plus étroite, denticulée, à dents épineuses plus fines, nullement acuminée au sommet. Elle se rapproche par sa forme étroitement allongée de celles du *Mahonia Fortunei*, mais les dentelures sont bien plus espacées, plus finement acérées et moins saillantes dans l'espèce fossile que dans celle de Chine.

NYMPHEACEÆ.

ANŒCTOMERIA (1) Sap.

Ductus aërii principales in petiolo 4, duobus infimis multo majoribus. Folia orbiculata, cordato-auriculata, integerrima. — Carpella toro expanso inclusa, in ovarium seminiferum pluriloculare coalita; petala staminaque ovarii parietibus inserta, post anthesin marcescentia; calyx 3- vel 6-phyllus; stigmata sessilia, peltatim radiantia, unisulca, apice obtuso non producta, centro affixa, cæterum, ut videtur, libera. — Fructus baccatus, globoso-obconicus, disco stigmatico coronatus, extrorsum petalorum basibus reliquiis cicatrisatus, in particulas ellipsoideas ad maturitatem secedens, et tunc semina circumscissione regulari parietum tandem liberata.

Nymphæites ex parte Caspary, *Ann. sc. nat.*, 4e série, BOT., t. VI, p. 199, pl. 13.

Tels sont les principaux caractères de ce nouveau genre. Bien qu'il ne soit qu'imparfaitement connu, nous voyons qu'en s'appuyant sur les considérations tirées de la structure de ses graines, du nombre et de la disposition des pièces calycinales, de la désagrégation régulière des parois du fruit, enfin de l'ordonnance des canaux aériens dans le pétiole, il est aisé de le distinguer des *Nymphœa* proprement dits, sans qu'il se rattache directement à aucun des genres qui existent maintenant dans le groupe des Nymphéacées; il serait plutôt intermédiaire entre plusieurs d'entre eux, tout en offrant des caractères qui n'appartiennent qu'à lui : c'est ce que nous allons faire ressortir en décrivant l'espèce remarquable qui lui sert de type, et dont les empreintes ont peuplé les couches d'Armissan.

---

(1) De ἀνοικτὸς, qui-s'ouvre; μέρος, partie, à cause de la structure du fruit, dont les parois se désagrégent en particules ellipsoïdes.

Le genre *Anœctomeria* n'a eu, à ce qu'il semble, qu'une durée géologique assez courte; il apparaît avec la *flore des calcaires marneux littoraux* du bassin de Marseille, où l'on remarque, comme à Armissan, la présence du *Comptonia dryandræfolia ;* il prend toute son extension dans l'étage des environs de Narbonne, et paraît exister aussi dans certains dépôts étrangers du même âge, spécialement à Hæring (1). A Manosque, il est déjà fort rare. M. Heer en a signalé quelques traces dans les environs de Lausanne, vers la base de la mollasse suisse. Les espèces qui lui succèdent, le *Nymphœa calophylla* Sap. (Manosque) et le *Nymphœa Charpentieri* Heer, surtout ce dernier dont M. Heer a figuré les graines (2), se rapprochent tout à fait des véritables *Nymphœa* du monde actuel.

ANŒCTOMERIA BRONGNIARTII. (Pl. X, fig. 1-4.)

A. rhizomate crasso, repente, pulvinulis transversim rhomboideis, plerumque subobliquis, latitudine longitudinem supe-

---

(1) Les organes singuliers de forme discoïde munis de rayons partant du centre pour aboutir à la circonférence, que MM. Unger et Ettingshausen ont décrits et figurés sous le nom de *Palæolobium Hæringianum*, en y voyant le fruit monosperme d'une Légumineuse analogue à certaines Dalbergiées, nous paraissent différer très-peu de la partie discoïde avec traces de stigmates rayonnants qui surmontent le fruit des *Anœctomeria*, et dont les figures 3 B et 3 C de notre planche X représentent deux exemplaires.

(2) Heer, *Fl. tert. Helv.*, III, tab. 155, fig. 20.

rante (circa 30-45-55 millim. longis et 35-50-80 millim. latis), mediocriter prominentibus; petiolorum lapsorum insertionibus cicatricem discoideam orbicularem, in parte pulvinulorum superiore insidentem, lacunarum vestigiis signatam, efficientibus; ductibus aeriis in petiolo quolibet 4 principalibus approximatis, duobus inferis obovatis maximis, duobus superioribus multo minoribus orbiculatis, minutis præterea aliis circuitim aggregatis aut interpositis; infra petiolorum insertiones secusque pulvinuli declivitatem, radicellarum cicatricibus plurimis (17-19) duplici serie vel quoad minores superioresque triplici serie dispositis, inferioribus autem a summo ad basin crescenti magnitudinis ordine seriatis. — Foliis magnis, orbiculatis, parte antica productiore (longit. 28-40 centim., lat. 25-35 centim.), tenuiter membranaceis, integerrimis, cordato-auriculatis, lobis obtusis minime productis nec divergentibus; nervo medio oblique penninervio, nervis e centro radiantibus hinc et inde 15-18 dichotome furcatis, secus marginem tenuiter ramoso-anastomosatis, in rete venosum subtile solutis. — Calyce probabiliter 6-phyllo, sepalis 3 externis; petalis plurimis, amplis, interioribus oblongis, basi crassiuscula ovarii parietibus a basi ad summum insertis, post anthesin marcescentibus. — Fructibus globoso-obconicis, superficie plana; stigmatibus circiter 30 e puncto centrali peltatim radiantibus, contiguis, unisulcis, apice obtuse terminato non productis, nec recurvis; parietibus extrorsum circumscissione regulari in particulas transversim ellipsoideas, ambitu superiore convexiusculo, inferiore leviter inflexo delineatas, ad maturitatem solutis. — Seminibus magnis, 5-6 millim. longis, ovoideis, ad micropylen foveolatis; raphe laterali prominula; cellulis processus corticalis externi longitudinaliter seriatis, subtiliter ramoso-sinuatis.

Nymphæa Arethusæ Brngt, *Tabl. des genres de végét. foss.*, p. 84 et 119. — *Nymphæites Brongniartii* Caspary, *Ann. sc. nat.*, 4ᵉ série, Bot., t. VI, pl. 13; Heer, *Fl. tert. Helv.*, III, p. 195, t. 155, fig. 20.

Armissan (très-répandu).

Nous possédons la plupart des organes de cette curieuse Nymphéacée; nous en avons les rhizomes (fig. 4), les feuilles (fig. 1), une partie des organes floraux (fig. 2), les fruits (fig. 3) et les graines (fig. 5); mais, pour acquérir une connaissance exacte des diverses parties de la plante, une description superficielle est loin de suffire. L'étude que nous allons faire exige des développements d'autant plus nécessaires, qu'il n'en est pas de cette espèce comme de la plupart des Conifères fossiles, dont les organes résistants ont laissé des empreintes profondes et nettement limitées. Ici bien des parties molles, délicates ou sans contour arrêté, n'ont donné lieu qu'à des traces difficiles à saisir, ou qui ne deviennent reconnaissables qu'à l'aide d'un examen suivi et d'une comparaison minutieuse avec les organes correspondants des Nymphéacées actuelles. Nous procéderons à cette étude dans un ordre régulier, passant successivement en revue les parties de la végétation, puis celles de la floraison et de la fructification.

M. le docteur Caspary a décrit et figuré les rhizomes de la Nymphéacée d'Armissan, sous le nom de *Nymphæites Brongniartii*, d'après un magnifique exemplaire exposé dans les vitrines du Muséum de Paris. Cependant, ce savant, ainsi que nous l'avons déjà dit en signalant la même espèce dans la flore précédente (1), n'a pas connu le nombre véritable des lacunes du pétiole qu'il réduit à deux principales. Nos figures 4 A et 4 B font voir la disposition réelle de ces organes. Il est aisé de reconnaître, à l'inspection de la figure 4 B, dont la netteté est parfaite, que la cicatrice discoïde correspondant à la base du pétiole est orbiculaire ou légèrement elliptique dans le sens transversal; que les bords en sont émoussés et se confondent insensiblement avec la déclivité du mamelon ou coussinet, dont la forme est vaguement, quelquefois cependant régulièrement rhomboïdale, plus large que longue et médiocrement saillante. Les sillons qui séparent ces coussinets les uns des autres sont dessinés supérieurement par une ligne parabolique fort nette, marquant la place insertionnelle de la stipule. La trace de ce dernier organe est bien visible en *a* sur la figure 4 B. La dimension des mamelons varie dans des limites considérables; ils atteignent parfois, comme dans l'exemplaire de la figure 4 A, des proportions pour ainsi dire gigantesques. La cicatrice pétiolaire n'est pas située au centre du mamelon, mais à sa partie supérieure; elle présente, non pas constamment, puisque l'échantillon décrit par M. Caspary témoigne du contraire, mais dans l'état normal, l'empreinte fort nette de quatre grandes lacunes de forme irrégulièrement arrondie. Ces quatre lacunes, rangées deux par deux, sont très-inégales, les inférieures étant beaucoup plus grandes que les deux autres, puisqu'elles mesurent de 6 à 8 millimètres en diamètre, tandis que celles-ci en ont à peine 2. Entre les deux plus grandes lacunes, ainsi que dans l'espace qui sépare les quatre principales, on distingue encore une lacune oblongue, étroite, fort petite; enfin, sur le pourtour, une rangée circulaire de dix-huit à vingt petites lacunes ovales ou elliptiques entoure les principales, mais ces dernières manquent souvent, ou du moins sont effacées ou peu visibles. Sur la déclivité des mamelons, dont la direction est en général un peu oblique, on distingue une longue rangée de cicatrices radiculaires (marquées *b b* sur les figures 4 A et 4 B), disposées en série croissante vers le bas et au nombre total de dix-neuf à vingt-quatre, peut-être même de trente, dans les plus grands spécimens. Ces cicatrices sont disposées de telle manière qu'immédiatement au-dessous du pétiole, on en observe un premier groupe de dix à douze petites, assez égales, groupées circulairement ou plutôt disposées en trois séries contiguës; au-dessous, s'étend une double rangée de cicatrices plus grandes, de grandeur croissante et alternes, au nombre de sept à neuf, dont la plus basse et la plus considérable se trouve isolée (voyez fig. 4 A, en *b'*). Le rhizome lui-même était cylindrique et horizontal. M. Caspary a cru retrouver dans un des coussinets, plus petit, plus arrondi, plus dépourvu de radicules que les autres, les traces d'un pédoncule; il estime que, dans tous les cas, les pédoncules tenaient la place d'une feuille et ne constituaient pas, comme dans les *Euryale* et les *Victoria*, une série particulière axillaire par rapport à celle des feuilles. Cette opinion paraît d'autant mieux fondée, qu'elle est conforme aux affinités réelles qui rattachent la plante fossile aux *Nymphæa* proprement dits plutôt qu'aux autres tribus de la même famille.

---

(1) Voy. *Flore des calcaires marneux littoraux du bassin de Marseille*, p. 121; *Ann. des sc. nat.*, 5ᵉ série, Bot., t. III, p. 125.

En effet, ce rhizome, par tous les points de sa structure, ne s'éloigne de ceux des *Nymphæa* que par l'ordonnance des quatre canaux aériens du pétiole; mais l'écart est beaucoup moindre que lorsque M. Caspary admettait l'existence de deux grandes lacunes seulement. Dans les cicatrices pétiolaires du *N. alba*, malgré la petitesse relative des organes, on distingue le plus ordinairement quatre lacunes plus grandes, à peu près égales, les supérieures dépassant un peu les deux autres; mais ces quatre grandes lacunes sont entourées par une rangée circulaire de lacunes plus petites, et il arrive assez souvent que, parmi ces dernières, celles qui se trouvent rangées sur la même file que les principales, soit en haut, soit en bas, prennent plus d'importance que les autres, en sorte que, tantôt les inférieures, tantôt les supérieures, semblent faire partie de la rangée des principales et en compléter le nombre, de manière à le porter à six, dont les intermédiaires sont alors les plus grandes. Cette ordonnance devient ainsi toute pareille à celle que nous avons observée comme caractérisant la plupart des Nymphéacées tertiaires; dans quelques cas plus rares, les quatre lacunes principales semblent se réunir en deux, naturellement très-grandes, et les deux supérieures se trouvent alors placées, vis-à-vis de ces dernières, absolument dans le même ordre que les lacunes de l'espèce fossile d'Armissan.

Nous avons fait remarquer précédemment, dans la Flore de Saint-Jean-de-Garguier, que les plus grandes lacunes de notre *Anœctomeria* semblent aussi procéder naturellement de la réunion de deux lacunes confondues en une seule.

On ne saurait comparer le rhizome fossile que nous venons de décrire, ni à ceux des *Nuphar*, qui en diffèrent totalement, ni à ceux des *Victoria*, où l'ordre que nous avons signalé se trouve renversé, de telle sorte que les lacunes les plus grandes sont situées vers le haut et accompagnées de deux lacunes plus petites vers la base. C'est encore parmi les *Nymphœa* que nous observons une plus grande analogie, et par ce caractère, comme par plusieurs autres, notre *Anœctomeria* se range naturellement dans une section peu éloignée de celle que forme actuellement ce grand genre.

Les feuilles (fig. 1 et 1 A) nous amènent aux mêmes conclusions. La forme générale en est orbiculaire-ellipsoïdale, intermédiaire entre celles du *N. alba* L. et celles du *Nuphar lutea;* mais elles sont beaucoup plus grandes. Leur caractère le plus saillant résulte du faible développement de la partie inférieure auriculée-fendue jusqu'au centre, relativement à la partie antérieure. Cette différence est de plus d'un tiers. Ces feuilles étaient minces et d'une texture délicate; les nervures n'avaient rien de saillant, et le bord était parfaitement entier. Leur dimension varie de 30 à 40 centimètres et plus, pour leur plus grand diamètre; le diamètre transversal n'étant que de 25 à 35 centimètres, suivant les exemplaires. Le point d'attache du pétiole est excentrique, ou plutôt cet organe occupe un des foyers de l'ellipse, étant beaucoup plus rapproché du bord inférieur que du bord supérieur de la feuille. De ce point s'étendent en sens inverse, d'un côté une fente étroite, sinueuse, produisant deux lobes obtus, peu divergents, et, dans la direction opposée, une nervure médiane assez large, mais peu saillante, qui donne naissance, de chaque côté, à cinq ou six nervures secondaires, obliques, ramifiées dichotomiquement, à rameaux anastomosés. Outre cette nervure médiane, dix à douze nervures partent de chaque côté du sommet du pétiole pour rayonner de toutes parts vers la périphérie de la feuille. Ces nervures sont rapprochées, assez égales; mais les inférieures diminuent de puissance et deviennent d'autant plus faibles, qu'elles se rapprochent davantage des bords de la fente, qui pénètre en se rétrécissant jusqu'au pétiole.

Ces feuilles se distinguent surtout par la finesse des anastomoses ou mailles qui résultent des dernières ramifications des nervures principales, combinées avec les veinules flexueuses, obliques ou transversales qui courent dans l'intervalle des premières, et constituent par leur ensemble un réseau d'autant plus compliqué qu'il est plus voisin de la marge. Cette ordonnance, dont on peut juger par la figure 1 A, qui reproduit un lambeau de feuille avec sa grandeur naturelle, tandis que l'exemplaire figure 1 est réduit au tiers de son diamètre ; cette ordonnance, disons-nous, imprime aux feuilles d'*Anœctomeria* un caractère particulier, qu'on ne retrouve ni dans les feuilles du *Nymphæa alba*, ni dans celles de la section *Lotus*, mais qui rappelle davantage la nervation de quelques espèces africaines de la section des *Cyanea*, telles que *N. scutifolia* DC. et *rufescens* Guill. et Perrot., et spécialement ce dernier, dont les feuilles seraient à peu près entières, si l'on s'en rapporte à un exemplaire conservé dans l'herbier du Muséum de Paris.

Les fleurs ne nous sont connues que par des résidus de pétales, agglomérés en paquet, ordinairement sans forme bien arrêtée. Elles paraissent se rapprocher par leur aspect de celles des *Nymphæa* en général. On peut en juger par une empreinte assez vague, reproduite figure 2, où les parties de la fleur, quoique déjà désorganisées, semblent occuper encore, les unes vis-à-vis des autres, leur position naturelle. Les pétales sont larges, étalés, et l'on distingue, vers le centre, des rudiments de stigmates rayonnants, peut-être même des fragments épars d'étamines ; ces derniers organes, si c'est eux que l'on aperçoit, auraient eu une forme étroitement linéaire très-allongée. On remarque sur une autre empreinte, que nous n'avons pu figurer, la dépouille entière d'une fleur, dont les pétales accolés et contigus par leur base sont disposés en une sorte de spirale à moitié déroulée, comme si ces organes s'étaient détachés tous à la fois ; mais comme on aperçoit à côté des pétales de nombreuses traces des parties du fruit qui se séparaient à la maturité, ainsi que nous allons le démontrer, il est permis de croire que les organes floraux des *Anœctomeria*, demeurés marcescents après l'anthèse, se détachaient à la maturité en même temps que les parois du fruit, auxquelles ils restaient adhérents. Cette marche est conforme à ce qu'on voit dans les *Nymphæa*, excepté que pour ceux-ci la déhiscence régulière est remplacée par une scission irrégulière des parois.

Nous arrivons maintenant au fruit, où nous avons à considérer plusieurs choses, sa forme, le disque stigmatique qui le surmontait, sa base ou partie inférieure, enfin sa déhiscence.

Les figures 3 A, 3 B, 3 C vont nous aider dans cette étude. Elles font reconnaître d'abord que le volume de ce fruit, proportionné à la grosseur des graines, mesurait dans sa plus grande largeur de 4 centimètres 1/2 à 5 centimètres; ceux du *Nymphœa alba* L., mesurés sur le même point, c'est-à-dire vers la partie supérieure, n'ont que 3 centimètres de diamètre, mais les fruits du *Victoria regia* ont 14 centimètres de diamètre à leur maturité (1). Ainsi le fruit de la plante d'Armissan, plus gros que les premiers, mais bien plus petit que les seconds, avait une taille comparable à celle des fruits correspondants des espèces de la section *Lotus*.

Sa forme globuleuse obconique différait assez peu de ce qu'on voit dans le *Nymphœa alba*, mais le disque stigmatique semble pourtant y avoir été plus large et plus plat. Ce dernier organe, dont il existe plusieurs exemplaires (voy. fig. 3 B, restauré en B'), est très-bien conservé; il est arrondi sur les bords, légèrement déprimé vers le milieu, et pourvu d'au moins trente stigmates rayonnant du centre à la circonférence. Ces stigmates, contigus dans une partie de leur étendue, étalés et divisés par un sillon médian longitudinal, étaient attachés au centre, mais probablement libres d'ailleurs, ainsi que le prouve leur présence répétée à l'état d'empreintes isolées; ils se terminaient par une pointe obtuse, nullement recourbée en haut, comme dans le *Nymphœa alba*, et ils ne paraissent ni appendiculés ni prolongés en pointe, comme ceux de la plupart des espèces des sections *Lotus* et *Cyanea*, mais dans la première de ces sections les stigmates sont souvent libres partiellement, comme dans l'espèce fossile. Dans les *Nymphœa* actuels, le nombre des stigmates, et par conséquent des carpelles, est de seize à vingt, mais dans le *Victoria regia*, ce nombre est de trente-deux. Ce dernier nombre, si l'on tient compte de la symétrie florale des Nymphéacées, a dû être aussi le nombre normal des loges carpellaires et des stigmates de l'*Anœctomeria*.

---

(1) *Flore des serres et des jardins de l'Europe*, t. VI, p. 198.

Portons maintenant notre attention sur la structure des parois latérales et inférieures du fruit et le mode de déhiscence qui lui était propre. Il nous a fallu de longues recherches avant de comprendre la vraie nature des empreintes que nous allons décrire, et la comparaison que nous en avons faite avec les parties correspondantes des *Nymphœa* actuels a pu seule mettre un terme à nos incertitudes, en nous confirmant dans la pensée que nous avions sous les yeux le fruit d'une Nymphéacée, caractérisée par un mode de déhiscence différent de celui qui existe dans les *Nymphœa* proprement dits.

On remarque souvent, à côté des restes de pétales et de disques stigmatiques de l'*Anœctomeria*, des organes oblongs dont la consistance devait être assez ferme, puisque leur empreinte, nettement limitée, a donné lieu à une certaine épaisseur de substance carbonisée. La forme de ces organes est toute particulière : ce sont des écussons ou segments (voy. fig. 3 A, en *d*) allongés, aplatis, épaissis sur les bords, dont le contour est dessiné d'un côté par une ligne légèrement arquée ou faiblement anguleuse, de l'autre par une ligne droite un peu renflée, ou au contraire faiblement échancrée vers le milieu ; en sorte qu'on peut définir en général cette forme comme équivalant à un rhomboïde étroit, irrégulier, quelquefois ressemblant à un croissant étendu dans le sens transversal et prolongé en une pointe insensiblement atténuée vers les deux extrémités. Les figures 3 A et 3 C feront mieux saisir qu'une description la véritable structure de ces organes. Il aurait été impossible de déterminer leur nature réelle, s'ils s'étaient toujours présentés isolément.

Mais plusieurs empreintes d'Armissan, une entre autres reproduite par la figure 3 A, nous les montre groupés autour d'un disque central, et la comparaison de cette empreinte, rectifiée à l'aide d'un moulage, avec la partie inférieure d'un fruit de *Nymphæa*, est venue nous convaincre de la parfaite conformité de structure des deux objets. Il est visible que la partie centrale *a* de l'empreinte fossile correspond à la place du pédoncule, dont la chute a donné lieu à une cicatrice légèrement saillante et irrégulièrement mamelonnée, sur laquelle on distingue vaguement des traces de lacunes et de fibres entremêlées.

Autour de ce point central s'étend un disque légèrement relevé sur les bords, qui reproduit trait pour trait la forme et le contour de l'expansion à laquelle donne lieu, dans les *Nymphæa*, le pédoncule à son sommet, expansion nommée aussi *torus* ou réceptacle, qui constitue la base du fruit et autour de laquelle viennent s'insérer les pièces calycinales. Ainsi, le disque *b* correspond, on ne saurait en douter, à cause de la parfaite ressemblance de la plante fossile et de la plante actuelle, *à la base du fruit* ou intervalle qui s'étend depuis le sommet du pédoncule jusqu'à l'insertion des premières pièces florales.

Dans le fruit du *Nymphæa alba*, figuré précédemment (1), quatre sépales légèrement imbriqués dans la préfloraison viennent s'insérer autour de ce disque, laissant entre eux un étroit intervalle, vers lequel la surface du disque semble se prolonger en dessinant un coin; un ou deux de ces intervalles sont plus considérables que les autres. Cette même disposition est bien visible dans l'empreinte fossile; mais au lieu de quatre sépales, on n'en distingue évidemment que trois, sauf un intervalle assez étendu dont l'espace est occupé par l'insertion partielle d'un quatrième sépale, si l'on suppose l'existence de deux verticilles de trois sépales chacun, comme on le voit dans le *Nuphar advena* Ait.; ce serait, au contraire, le premier pétale si l'on admettait que le calyce était triphylle; mais la distinction des pièces de la corolle, de celles du calyce, est tellement incertaine dans les Nymphéacées, qu'elle a peu d'importance, et d'ailleurs, dans l'empreinte fossile, à partir des premiers écussons marquant la place d'insertion des pièces calycinales, les autres suivent dans un ordre spiral, interrompu après le septième écusson par l'inadhérence et la dispersion des autres.

---

(1) Voyez *Flore des calcaires marneux littoraux du bassin de Marseille*, pl. VII, fig. 3 *a*; *Ann. sc. nat.*, 5ᵉ série, Bot., t. III, p. 123, pl. VII, fig. 3 *a*.

En effet, chacun de ces écussons occupe, l'un par rapport à l'autre, la place marquée sur les parois du fruit des *Nymphæa* par la cicatrice des pétales devenus marcescents et en grande partie disparus après l'anthèse; en sorte que si l'on divisait par des linéaments réguliers l'espace où se montrent ces cicatrices, on obtiendrait des aires plus ou moins rhomboïdales très-analogues par leur forme aux écussons dont l'assemblage paraît avoir composé la paroi des fruits de l'*Anœctomeria*. Ainsi, la réunion d'une partie de ces écussons et leur soudure avec la base du fruit, ou disque torique, qui porte encore à son centre la cicatrice de l'insertion du pédoncule, démontrent comment le fruit fossile en question était construit, et à quel point, dans cet état, il ressemblait aux fruits des *Nymphæa* actuels; mais l'inadhérence et la dispersion des autres écussons, rangés sans ordre autour des premiers, et cependant aussi régulièrement limités que ceux-ci, démontrent que ces organes se séparaient à un moment donné, et que leur séparation réciproque et régulière opérait la déhiscence du fruit et la libération des graines.

Une autre empreinte, fidèlement reproduite par la figure 3 C, confirme cette manière de voir. On y distingue, non plus la partie inférieure du fruit, mais le côté supérieur de cet organe, c'est-à-dire le disque stigmatique, auquel adhèrent encore un certain nombre de stigmates, tandis que vers les bords de ce disque et sur toute sa périphérie sont rangés dans le plus grand désordre des écussons détachés, parfaitement semblables à ceux que nous avons reconnus comme formant par leur réunion la partie de l'alabastre ou paroi du fruit la plus voisine du pédoncule. Ainsi, nous possédons à la fois les portions inférieures et supérieures de ces fruits, et ces parties sont toujours accompagnées de pièces détachées et régulièrement limitées, dont l'assemblage constituait évidemment les parois même des fruits, et qui correspondaient primitivement aux bases d'insertion de chaque pétale. On peut donc se convaincre par cet exemple, et par plusieurs autres pareils, que le mode de déhiscence du fruit de l'*Anœcto-*

meria était bien réellement celui que nous venons de décrire.

Les graines de cette Nymphéacée (fig. 5 et 5 A) sont répandues à profusion dans les couches d'Armissan, le plus souvent isolées, mais quelquefois réunies en grand nombre, comme si elles venaient de quitter en masse l'intérieur du fruit. On en compte plus de quatre-vingts se touchant, à la surface d'une pierre que nous avons sous les yeux. Ces graines, en partie écrasées, n'offrent plus que l'empreinte de leur test aplati et lacéré. Par leur forme, comme par leur dimension beaucoup plus grande que celle d'aucune graine de *Nymphœa*, elles rappellent celles des *Nuphar*, surtout du *Nuphar advena* Ait. Elles sont cependant un peu plus grandes et plus ovoïdes, mais le raphé présente une saillie à peu près égale dans les deux espèces (voy. fig. 5 A, en *r*), et l'enfoncement operculaire, destiné à s'ouvrir à la germination, qui termine dans les graines de *Nuphar* l'extrémité micropylaire, se montre visiblement dans celles de l'espèce fossile (voy. fig. 5 A, en *m*), les unes étant tronquées et l'ouverture béante, les autres ayant encore leur opercule fermé et portant probablement sur cette partie les traces du micropyle en saillie et du hile. Ce qui distingue essentiellement ces graines de celles des *Nuphar*, c'est que les cellules de la couche corticale externe, au lieu d'être polygonales, disposées comme les mailles d'un fin réseau, sont réellement rangées en files ou séries longitudinales, visibles à l'aide d'une forte loupe, et sinuées-rameuses, à ce qu'il paraît, lorsque, après un moulage préalable, on soumet au microscope la surface épidermique du tégument séminal. On compte trente-cinq à quarante files de cellules sur l'une des faces de chaque graine, en les comptant sur la partie médiane, ce qui donne un total de soixante-dix à quatre-vingts files pour la circonférence totale du tégument. Ces files seraient donc à peine plus nombreuses proportionnellement que dans le *Nymphœa alba*, où l'on en compte une soixantaine à la surface de chaque graine, dont la dimension est bien moindre. Par ce dernier caractère, qui leur est commun avec le genre *Nymphœa*, les graines de l'*Anœctomeria Brongniartii* se distinguent aisément de celles des *Nuphar*, et paraissent, par l'ensemble de leurs caractères, tenir le milieu entre celles de ces deux genres.

Après l'étude analytique que nous venons de faire, nous pouvons conclure que les affinités et les divergences se combinent de telle sorte, dans cette plante fossile, qu'intermédiaire entre les *Nuphar* et les *Nymphœa* par les graines, analogue aux *Castalia* par les organes de la végétation, aux *Lotus* par l'inadhérence des stigmates, aux *Cyanea* par certaines particularités de forme et de nervation, elle se rapproche des *Nymphœa* en général par la symétrie et la structure des diverses parties de la fleur. C'est à côté de ce genre qu'elle viendrait se placer, si l'ordonnance spéciale des canaux aériens dans le pétiole, le calyce triphylle, et surtout la déhiscence régulière des parois du fruit à la maturité, ne dénotaient un type distinct de tous les genres actuels de Nymphéacées.

NYMPHÆITES Sternb.

Nymphæites palæopygmæus. (Pl. IX, fig. 14.)

N. rhizomate horizontali, 4-5 centim. crasso; pulvinulis spiraliter ordinatis, prominulis, transversim rhomboideis; ductibus aeriis principalibus in petiolo quolibet 2, minutissimis aliis quibusdam hinc et hinc circuitim aggregatis, sæpe obsoletis; radicellarum cicatricibus 3-5 infra petiolum crescenti serie notatis.

Armissan (très-rare).

Cette petite Nymphéacée diffère assez peu de celle que nous avons signalée précédemment à Saint-Jean-de-Garguier; elle en était probablement congénère, mais elle s'en éloigne spécifiquement par des dimensions plus fortes d'un tiers au moins, et par la forme des coussinets plus arrondis dans l'empreinte des environs de Marseille, plus étendus transversalement dans celle d'Armissan. Celle-ci n'atteignait qu'à de faibles proportions, puisque le plus grand diamètre de ses coussinets n'est que de 14 à 15 millimètres, tandis que les plus petits de l'*Anœctomeria Brongniartii* mesurent 40 millimètres dans le même sens. Cependant leur forme est sensiblement pareille dans les deux espèces, et il se pourrait que le *N. palæopygmæus* dût être rangé dans une section très-rapprochée génériquement de celle-ci. Seulement ici il n'existe bien réellement que deux lacunes principales, arrondies, presque contiguës. Entre celles-ci, il s'en trouve, en haut comme en bas, lorsque les coussinets sont bien nets, une plus petite, oblongue, et d'autres encore ordinairement effacées et très-menues, rangées circulairement autour des premières. Il faut une grande attention pour découvrir la trace de ces dernières; la plupart du temps, on n'aperçoit au sommet de chaque coussinet que deux lacunes accolées et bien visibles; au-dessous paraissent les cicatrices radiculaires formant un groupe de 3-5; les plus grandes étant les plus voisines de la base.

Nous ne connaissons parmi les Nymphéacées actuelles aucune espèce que l'on puisse comparer à celle-ci; aucune feuille, aucune graine d'Armissan ne peut lui être attribuée, mais la grande rareté des rhizomes explique l'absence des autres organes.

BUTTNERIACEÆ.

PTEROSPERMITES Heer, *Fl. tert. Helv.*, III, p. 36.

PTEROSPERMITES SENESCENS. (Pl. XI, fig. 12.)

P. seminibus alatis, curvatis, utrinque acuminatis; nucleo centrali oblongo, lateraliter sinuato, hinc obtuso, illinc attenuato, uti ala curvatulo.

Armissan (très-rare).

M. Heer a décrit sous le nom de *Pterospermites vagans* (1) des semences qu'il compare à celles des *Pterospermum*, et dont le nucléus, plus ou moins courbe, occupe la base d'un appendice ailé, prolongé en pointe au sommet, arrondi ou légèrement émarginé à la base vers le point d'attache. La semence représentée planche XI, fig. 12, semble voisine de celles qui ont été découvertes en Suisse, et que l'on retrouve également en Provence dans les schistes des environs de Manosque. Elle faisait probablement partie du même genre, mais la forme différente de l'appendice ailé et la position du nucléus sont les indices d'une espèce distincte. Ici la semence est atténuée en pointe vers les deux extrémités; l'échancrure qui correspond probablement au hile devient latérale, et le nucléus, au lieu d'être légèrement courbe, obliquement basilaire, obtus à ses deux extrémités, se prolonge par un de ses côtés en une pointe qui pénètre dans l'appendice ailé, finement acuminé et un peu courbe, qui occupe cette partie de la semence. Malgré ces divergences, qui tiennent à la courbure plus ou moins prononcée de l'embryon et à la forme du nucléus, on reconnaît aisément que la même structure existe dans cet organe et dans ceux décrits par M. Heer.

---

(1) Heer, *Fl. tert. Helv.*, III, p. 36, tab. 109, fig. 1-5.

TERNSTRŒMIACEÆ.

FREZIERA Swartz.

FREZIERA ? SALICIFOLIA. (Pl. XII, fig. 10.)

F. foliis coriaceis, lanceolato-linearibus, in petiolum validum attenuatis, obtuse serrulatis, penninerviis; nervis secundariis obliquis, curvatis, reticulatis, immersis; tertiariis parum conspicuis, transversim reticulato-ramosis.

Peyriac, au bord de l'étang du Doule (très-rare).

Feuille analogue par la forme, au premier aspect, à celles du *Salix Lavateri* Heer; mais sa consistance coriace, le dessin de sa nervation, et surtout la forme des dentelures, semblent dénoter en réalité une Ternstrœmiacée semblable aux *Freziera*, et spécialement au *F. Perrottetiana* Tul., de la Guadeloupe.

ACERINEÆ.

ACER Mœnch.

ACER NARBONENSE. (Pl. XI, fig. 8.)

A. foliis longe valideque petiolatis, palmato-trinerviis, supra glabris, subtus pubescentibus, trilobatis, lobis lateralibus plus minusve divergentibus, medio parum productiore; omnibus sinuato-dentatis vel rarius integriusculis, breviter acuminatis. — Samaris in fructu parum divergentibus, nucula orbiculari, ala latiuscula, latere dorsali recta, latere suturali convexa, basi parum restricta sinuata, nervulis transversim reticulato-ramosis e costa dorsali angulo fere recto prodeuntibus.

Var. β *integrilobum*, lobis lateralibus divergentibus magis incisis, omnibus obtusis, integerrimis.

Armissan (les feuilles très-communes, les fruits beaucoup plus rares).

Cette espèce est une de celles qui caractérisent le mieux la végétation d'Armissan; elle tient le milieu entre l'*Acer primævum* de Saint-Zacharie et l'*Acer Garguierii* que nous avons signalé dans la flore de Saint-Jean-de-Garguier. Elle se rapproche du premier par le contour de ses feuilles, du second par les sinuosités de ses lobes. Ce dernier caractère, joint à la forme du fruit, la distingue de l'*Acer trilobatum* A. Br. si répandu dans les étages moyen et supérieur de la mollasse suisse et qui se montre également à Manosque. Il existe cependant entre les deux espèces une analogie assez frappante dans la forme générale des feuilles et l'ordonnance des principales nervures, pour qu'on ne puisse s'empêcher de la faire ressortir, et de remarquer en même temps la longue série d'*Acer* qui, depuis l'âge du terrain de Saint-Zacharie jusqu'à celui d'Œningen, forment comme une chaîne non interrompue d'espèces présentant le même type de feuilles, mais avec quelques modifications secondaires. Les feuilles trouvées à Armissan sont toujours simplement trilobées, quoiqu'elles varient beaucoup dans leur dimension, leur largeur proportionnelle, la direction et la forme des lobes. Leur pétiole, qu'on peut voir intact sur la figure 8 A, est long de 4 centimètres 1/2, assez épais et dilaté inférieurement. La face supérieure des feuilles était glabre, et les moindres détails du réseau veineux sont perceptibles dans les empreintes qui s'y rapportent; celles qui correspondent à la face inférieure, reconnaissable à la saillie des principales nervures, dénotent une légère pubescence.

La figure 8 A représente la face inférieure d'une feuille, qui offre en même temps le type le plus ordinaire de l'*Acer narbonense*. Ces feuilles sont toujours franchement trilobées, la seconde paire de nervures n'étant jamais que très-imparfaitement développée et ne donnant lieu à aucun lobe ou lobule. Les lobes sont presque égaux, et l'on ne remarque pas, comme dans l'*A. trilobatum,* le développement du médian aux dépens des latéraux; ils sont brièvement acuminés vers le sommet, qui se termine souvent par un rétrécissement assez brusque, quelquefois par une pointe régulièrement atténuée. Les lobes latéraux émettent le long de leur côté externe une série de ramifications obliques, dont une partie seulement donne lieu à des lobules, ordinairement réduits à deux, toujours assez peu nombreux; leur côté interne présente aussi deux lobules moins marqués ou à peine distincts. Le lobe médian présente de même deux ou plusieurs lobules plus ou moins prononcés. Ces lobules sont toujours très-obtus, plutôt sinués qu'incisés. Dans la variété β, qui est fort rare et qu'on serait tenté de décrire comme une espèce à part si son aspect, sa nervation et la proportion du pétiole ne trahissait le même type spécifique, les lobes tout à fait entiers ne sont plus que légèrement sinués, avec un rudiment de lobules sur un ou deux points. Cette forme constitue une sorte de passage vers l'*A. decipiens*, mais elle nous semble faire partie du même groupe que les autres feuilles d'Armissan.

Les fruits (fig. 8 B) diffèrent très-peu de ceux de l'*A. primævum* (1). Les samares étaient cependant réunies dans une direction plus sensiblement divergente; le côté ventral de l'aile est dessiné par une ligne plus arrondie. Elles sont moins rétrécies inférieurement, et la nucule qu'elles surmontent est plus petite et plus arrondie. Ces différences, en réalité assez faibles, dénotent une espèce très-voisine de celle de Saint-Zacharie.

Il est plus difficile de déterminer son affinité vis-à-vis des Érables du monde actuel. Si l'on s'attache plus particulièrement à la forme des feuilles et des lobes, on remarque un assez grand rapport entre les feuilles des plantes d'Armissan et celles de l'*Acer nigrum* Michx. fil. et de l'*A. saccharinum* Willd.; mais les feuilles de ces deux Érables américains sont distinctement quoique faiblement quinquelobées, et de plus la nucule de leur samare est bien plus épaisse, bien plus prolongée du côté de la commissure que dans l'*Acer narbonense*. L'*A. Lobelii* Ten. d'Italie présente un rapprochement peut-être plus naturel si l'on s'arrête aux feuilles et que l'on fasse abstraction de la présence de deux nervures inférieures moins développées, il est vrai, que les autres. Mais le fruit de l'*A. Lobelii* est constitué par deux samares, dont les ailes divergent à angle droit et qui n'ont, par conséquent, qu'assez peu d'analogie avec celles trouvées à Armissan. Les espèces qui nous paraissent montrer le plus de ressemblance réelle avec celle des environs de Narbonne par les caractères réunis des fruits, de la forme des feuilles et de leur nervation, sont l'*Acer hybridum* Bosc des États-Unis d'Amérique, cultivé au Jardin des plantes de Paris, et en second lieu un *Acer* inédit originaire des environs de Nankin, dont nous avons pu observer les divers organes dans l'herbier du Muséum. Ces deux Érables portent des feuilles trinerves à la façon de celles de l'*Acer narbonense*, pubescentes inférieurement et dont les lobes sont incisés de la même façon; seulement elles sont plus petites que dans l'espèce fossile. Les fruits de tous les deux sont constitués par des samares peu divergentes, mais ceux de l'espèce chinoise offrent beaucoup plus de rapport avec les fruits de l'espèce fossile par la forme de la nucule et celle de l'aile qui la surmonte, ainsi que par son mode de réticulation. Les nucules de l'*Acer hybridum*, prolongées-élargies vers le côté commissural et tronquées dans cette direction, ont une forme toute différente de celle qui caractérise les fruits fossiles. Ainsi, l'*Acer narbonense* semble intermédiaire entre plusieurs espèces modernes, et, s'il se rapproche plus particulièrement de l'une d'elles, ce serait d'une forme chinoise à peine connue et bien éloignée de toutes celles qui vivent aujourd'hui en Europe.

---

(1) Voy. *Études sur la végét. tert.*, I, p. 238; *Fl. de Saint-Zacharie*, pl. 10, fig. 6; *Ann. sc. nat.*, 4^e^ série, Bot., t. XIX, p. 84.

Acer pseudo-campestre Ung., *Chl. protog.*, p. 133, tab. 43, fig. 6-9; Heer, *Fl. tert. helv.*, III, p. 59, tab. 117, fig. 23-24. (Pl. IX, fig. 12.)

A. foliis longe petiolatis, trilobis, lobis obtusis, lateralibus plus minusve divergentibus, plerumque integris, medio parum producto, utrinque unidentato. — Samaræ nucula truncata, ala ovata.

Armissan (rare). — Peyriac, au bord de l'Étang du Doule.

Un très-bel exemplaire de feuille provenant d'Armissan (fig. 12) ne permet pas de méconnaître dans cette espèce un *Acer* très-voisin des *A. campestre* et *monspessulanum*, mais plus rapproché encore du second, dont les feuilles ne sont pas toujours à lobes entiers, mais dont le lobe médian est assez souvent trilobulé comme celui de l'empreinte fossile. La parfaite conformité de tous les caractères distinctifs, et surtout de la longueur proportionnelle du pétiole, oblige de réunir cette espèce à celle de Suisse, d'Œningen, de Parschlug et de Sagor, quoique MM. Unger et Heer, qui l'ont décrite, s'attachent à faire ressortir son analogie avec l'*A. campestre* plutôt qu'avec l'*A. monspessulanum*. Il est probable que nous avons sous les yeux un type intermédiaire entre les deux formes actuelles. L'affinité des empreintes que nous venons de décrire avec celles des localités étrangères se trouve encore confirmée par l'existence d'une samare qui ne diffère par aucun détail essentiel de celles que M. Unger a figurées dans le *Chloris protogæa* comme appartenant à son *Acer pseudo-campestre*.

Acer quinquelobum. (Pl. IX, fig. 11.)

A. foliis mediocribus, palmato-quinquelobis, lobis profunde partitis, patentibus, integerrimis, acuminatis. — Samaris in fructu valde divergentibus; nucula elliptica, longitudinaliter leviter sulcata; ala recta, oblongo-lineari, apice obtusa, marginibus subparallelis, basi ad commissuram vix sinuata; nervulis oblique e costa dorsali prodeuntibus.

Armissan (très-rare).

C'est une feuille (fig. 11 A) partagée en cinq lobes bien prononcés, les inférieurs divergents à angle droit, tous parfaitement entiers sur les bords, le terminal sans doute plus prolongé que les latéraux, mais mutilé dans l'empreinte. Elle dénote un *Acer* bien différent de la plupart des formes européennes de ce genre, analogue à l'*Acer pictum* Thb. ou encore à l'*Acer palmatum* Thb. dont on ferait disparaître les dentures marginales. Nous réunissons à la même espèce, quoique avec doute, un fruit d'*Acer* (fig. 11 B) différent par la plupart de ses caractères de ceux de l'*Acer narbonense.* La nucule en est elliptique, et la ligne commissurale dessinée de telle façon qu'elle nécessite une position relativement divergente des deux samares dans le fruit. L'aile est oblongue, presque linéaire, obtusément atténuée au sommet, à peine sinuée à la base et parcourue par des veinules obliquement transversales, très-fines et très-rapprochées. Plusieurs Érables d'Asie, l'*Acer tegmentosum* Maxim. de la Mantchourie, l'*Acer niveum* Blume de Java, l'*Acer pictum* Thb., l'*Acer carpinifolium* Sieb. et Zucc., s'en rapprochent dans une certaine mesure. Mais on observe une analogie peut-être encore plus saillante en comparant la samare fossile aux fruits de l'*Acer Negundo* L., et cette affinité dénoterait des feuilles bien différentes de celle que nous venons de décrire. De futures observations pourront éclairer et résoudre cette question.

MALPIGHIACEÆ.

STIGMAPHYLLON Ad. Juss.

Stigmaphyllon demersum. (Pl. IX, fig. 8.)

S. foliis subcoriaceis, late ovato-lanceolatis, cordatis, margine remote dentato-ciliatis, penninerviis; nervis secundariis areolatis, tertiariis angulatim flexuosis, reticulatis.

Armissan (très-rare).

La détermination de cette curieuse espèce repose sur une empreinte unique, mais très-nettement caractérisée et représentant une grande et large feuille ovale-lancéolée, arrondie et cordiforme à la base, entière sur les bords, mais pourvue de dents rares, irrégulièrement espacées, visiblement ciliées épineuses et peu saillantes. Les nervures secondaires y dessinent de larges aréoles, cernées d'une rangée d'aréoles plus petites. Les nervures inférieures, peu prolongées, promptement réunies aux suivantes, sont bordées sur leur pourtour extérieur d'aréoles disposées sur deux rangs, décroissant de grandeur à mesure qu'elles se rapprochent de la marge des lobes arrondis dont elles dessinent le contour. Les nervures tertiaires bien marquées, ramifiées-anguleuses, donnent lieu en se subdivisant à un réseau à mailles trapéziformes ou quadrilatères qui n'a rien de très-fin, et n'est pas visible dans ses plus petits détails. Il semble, au premier aspect, que des feuilles très-analogues à celles-ci existent dans un grand nombre de groupes. Les Araliacées, les Cucurbitacées, les Tiliacées, Dombeyées, etc. se présentent à l'esprit comme renfermant des formes pareilles. Cependant, lorsque l'on compare la feuille fossile d'Armissan avec celles des familles que nous venons de citer, on observe de telles divergences de forme, de dentelure et surtout de nervation, qu'on ne saurait insister sur aucune de ces assimilations.

Il serait plus naturel de songer aux *Cissus*, où il existe des espèces, comme le *C. discolor*, dont les feuilles affectent une forme et une nervation très-voisines de celles de l'empreinte fossile; cependant, dans le genre *Cissus*, les nervures secondaires, tout en donnant lieu à des anastomoses mutuelles, ne sont jamais disposées en aréoles régulières, comme on le remarque ici. La feuille découverte à Armissan pourrait être encore comparée à l'*Epimedium alpinum* et à plusieurs *Aristolochia* qui présentent également des feuilles cordiformes, ciliées le long des bords, mais ici le développement des nervures secondaires inférieures devenues ascendantes et très-prolongées s'oppose au rapprochement.

Nous serions demeuré forcément dans l'incertitude si nous n'avions rencontré dans les Malpighiacées un type très-saillant; nous voulons parler du *Stigmaphyllon ciliatum* Fl. Bras. (*Banisteria ciliata* Lam.), Malpighiacée sarmenteuse de l'Amérique tropicale, qui reproduit jusque dans les moindres détails les caractères de la feuille fossile. Une ressemblance aussi complète nous persuade que nous avons sous les yeux une Malpighiacée tertiaire du genre *Stigmaphyllon*, ayant constitué, comme sa congénère de l'ordre actuel, un arbuste grimpant et volubile, mais sous des proportions plus élevées, avec des feuilles plus larges, plus coriaces, à nervures plus gaufrées et plus saillantes.

Les *Stigmaphyllon* sont aujourd'hui entièrement confinés dans l'Amérique tropicale; leur présence en Europe à l'époque tertiaire, grâce à l'attribution que nous venons de proposer, paraît offrir les caractères d'une véritable probabilité.

SAPINDACEÆ.

PAULLINIA L.

PAULLINIA DISPERSA. (Pl. VIII, fig. 7.)

P. foliis compositis? foliolis subcoriaceis, petiolatis, ovato-ellipticis, acuminatis, subduplicato-dentatis dentibus acutis; nervis secundariis obliquis, remotis, ramosis; tertiariis reticulatis.

Armissan (rare).

Foliole qui ressemble au premier abord au *Rhus Pyrrhæ* Ung. (1), au *Rh. Brunneri* Heer (2) et au *Rh. Hertæ* Ung. (3), mais qui en diffère certainement, soit par la forme aiguë de sa double dentelure, soit par sa nervation, soit enfin par la présence d'un pétiole. Elle se rapproche davantage de plusieurs Sapindacées des genres *Serjania*, *Paullinia*, *Schmidelia;* mais l'espèce qui nous paraît la plus analogue serait une plante de Java, l'*Allophyllus* (*Schmidelia*) *fulvinervis* Bl., dont les feuilles à trois folioles ont la forme, la nervation et le mode de dentelure de celle d'Armissan. Cependant cette attribution ne saurait être proposée que sous toutes réserves.

M. Massalongo, dans sa *Monographie des Sapindacées fos-*

---

(1) Unger, *Chl. prot.*, tab. 23, fig. 1.

(2) Heer, *Fl. tert. helv.* III, tab. 126, fig. 12-19.

(3) Unger, *Syll. pl. foss.*, I, p. 42, tab. 20, fig. 7-9.

siles (1), a publié plusieurs empreintes analogues à celle-ci, qu'il range également parmi les *Paullinia*.

SAPINDUS L.

SAPINDUS MACROPHYLLA.

S. foliis pinnatis, foliolis elongatis, lanceolato-linearibus, acuminatis, basi attenuata subsessili parum inæqualibus, integerrimis; nervo primario valido, cæteris sparsis, curvatis, ramosis, fere inconspicuis.

Armissan (très-rare).

Feuille ou plus probablement foliole d'une feuille pinnée, sessile, atténuée aux deux extrémités, un peu inégale à sa base, et très-analogue à celles que M. Unger a figurées dans son *Sylloge* (2) sous le nom de *Sapindus heliconius;* mais ces dernières sont obtuses inférieurement et courtement pétiolées, tandis que la foliole découverte à Armissan est atténuée et sessile; elle ressemble aux folioles du *S. indica* L.

DODONÆITES.

DODONÆITES DECAISNEI. (Pl. IX, fig. 13.)

D. fructibus samaroideis, pedicellatis, compressis, undique alatis, sutura longitudinali percursis, nucleo centrali abortu (?) forsan uniloculari? indehiscente donatis; ala ambitu obovato-orbiculari, venulis tenuissimis e sutura media ortis ramoso-reticulatis, integerrima, basi in pedicellum attenuata vel sinuato-attenuata, apice integra vel rarius emarginata.

Fraxinus? Dodonæa? Paul Gervais, *Notice sur les empreintes végétales trouvées à Armissan* (*Mém. de l'Acad. de Montpellier* (section des sciences), t. V, p. 318, pl. 10, fig. 8.

Armissan (très-répandu).

---

(1) Massalongo, *Sapind. foss. monogr.* Veronæ, 1852, p. 20 tab. 4, fig 5-6.

(2) Ung., *Sylloge*, I, p. 34, tab. 15, fig. 1-6.

Ce sont des fruits samariformes dont les empreintes peuplent les couches d'Armissan, et qu'on serait tenté de prendre au premier abord pour des samares d'*Ulmus*, mais en les examinant on reconnaît qu'ils sont divisés, de la base au sommet, par une ligne suturale fort nette, très-différente de la suture sinueuse des *Ulmus;* le mode de réticulation est loin aussi d'être le même. Il semblerait, à l'inspection des empreintes, qu'il existât ici, comme dans beaucoup de *Dodonœa,* deux loges accolées et contiguës à l'axe médian, peut-être confondues en une seule monosperme et indéhiscente par avortement. En effet, tous les fruits que nous avons recueillis jusqu'ici sont entiers, et n'indiquent par aucun commencement de déhiscence qu'ils aient été divisibles à la maturité, comme ceux des *Dodonœa.*

On doit encore noter la ressemblance de ces fruits fossiles avec ceux des *Ptelea,* et spécialement du *P. trifoliata.* Ces organes sont aplatis, samaroïdes, orbiculaires, entourés d'une aile membraneuse, épaissie au centre, et partagée par une ligne suturale. pareille à celle qu'on voit dans les empreintes d'Armissan, mais une étude attentive détruit ces apparences en montrant dans le fruit des *Ptelea* un mode de réticulation bien différent de celui qui caractérise les organes fossiles. En effet, les nervures dans le *P. trifoliata* rayonnent du nucléus central vers la périphérie, en donnant lieu à un réseau de veines rameuses, compliquées, repliées sur elle-même, de manière à former vers le bord plusieurs séries d'aréoles rhomboïdales, sans aucun rapport avec les nervures fines, élancées, rameuses par dichotomie, qu'on voit sur les empreintes fossiles, et qui partent toutes de la ligne suturale, en suivant une direction oblique d'autant plus ascendante qu'elles sont plus voisines du sommet de l'organe. Au contraire, ce mode de nervation est tout à fait conforme à celui qu'on observe non-seulement dans les fruits ailés de *Dodonœa*, mais dans ceux de bien d'autres Sapindacées, comme les *Serjania*, *Bridgesia*, *Smedingium* et plusieurs autres. Il est vrai qu'on remarque des divergences presque aussi saillantes que ces indices d'affinité, en dehors même de la structure probablement monosperme et indéhiscente des organes fossiles. Ainsi les samares des *Dodonæa* sont presque toujours échancrées en cœur à la base comme au sommet ; elles sont sessiles, et la partie centrale occupée par la loge touche des deux côtés à cette échancrure, en sorte que les ailes sont plutôt prolongées latéralement. Dans l'espèce fossile, au contraire, la partie occupée par la semence est centrale, et l'appendice ailé l'entoure complétement ; la samare n'est que peu ou point émarginée au sommet ; dans les cas les plus ordinaires, elle est plus ou moins atténuée, sinuée, quelquefois assez longuement vers la base, et distinctement pédicellée. Ces caractères ne se retrouvent pas ou ne se retrouvent qu'imparfaitement dans les espèces de *Dodonæa* que renferme l'herbier du Muséum de Paris ; elles se distinguent au contraire par une très-grande fixité dans la forme du fruit et de ses appendices. Les fruits biloculaires sont eux-mêmes en très-petite minorité, et ne diffèrent des autres que par l'avortement partiel ou total de l'aile, dans quelques espèces d'Australie, comme les *D. aptera* et *cuneata* Miq.

Il nous paraît, en résumé, que l'attribution de cette espèce au groupe des Sapindacées, et à un genre voisin des *Dodonæa* actuels, est assez probable. Divers indices recueillis dans la flore antérieure de Saint-Zacharie appuient cette opinion, que confirme encore la description faite par M. d'Ettingshausen de fruits analogues à ceux des *Dodonæa* trouvés à Hæring. Nous dédions cette espèce remarquable à M. Decaisne, qui a signalé le premier son affinité avec les Sapindacées ou les Zanthoxylées. M. Gervais l'a figurée dans sa notice sur les plantes d'Armissan, insérée dans les *Mémoires de l'Académie de Montpellier*.

CELASTRINEÆ.

ELÆODENDRON Jacq.

ELÆODENDRON HÆRINGIANUM Ett., *Flora von Hæring*, p. 73, tab. 24, fig. 38.
Heer, *Fl. tert. helv.*, III, p. 70, tab. 122, fig. 6.

E. foliis coriaceis, valide breviterque petiolatis, ovato-elliptícis, basi acutis, apice obtusatis, margine spinuloso-dentatis vel integriusculis; nervis secundariis utrinque 5-6 obtuse emissis, arcu obtusissimo conjunctis.

Armissan (rare).

Feuille analogue par tous ses caractères à l'espèce d'Hæring décrite et figurée par Ettingshausen, et que M. Heer a signalée également au Monod, dans la mollasse inférieure d'eau douce. Les dents sont à peine visibles dans l'exemplaire d'Armissan ; mais elles sont finement spinescentes, comme l'indiquent les auteurs que nous venons de citer. En outre, la parfaite conformité du contour extérieur de la nervation et de la dimension du pétiole indique bien la présence d'une espèce identique. Elle est très-voisine de l'*E. excelsum* Eckl. et Zeih., du Cap, et d'un *Elæodendron* sans nom de la Nouvelle-Hollande. M. d'Ettingshausen cite encore comme très-analogues l'*E. curtipendulum* Endl. de l'île de Norfolk et l'*E. glaucum* Pers. des Indes orientales.

CELASTRUS Kunth.

CELASTRUS HARTOGIANUS.

C. foliis petiolatis, lanceolatis, acuminatis, basi longe sensim attenuatis, margine obtuse denticulatis; nervis secundariis obliquis, reticulato-conjunctis, fere inconspicuis.

Armissan (rare).

Grande et belle feuille analogue par sa dentelure, et ce qu'on peut entrevoir de sa nervation, à plusieurs *Celastrus* indiens, rangés maintenant dans le genre *Catha*. Il est vrai que les feuilles de ces espèces sont en général obtuses au sommet, mais, parmi les *Celastrus* de l'Inde ou de l'Afrique australe, il en est beaucoup dont les feuilles sont acuminées supérieurement, comme les *Celastrus ruber* Wall., *acuminatus* Thb., *cassinoides* L., et qui se rapprochent alors de la forme qu'affecte la feuille fossile ; on peut encore comparer celle-ci à l'*Hartogia capensis* L. Elle rappelle aussi certains *Evonymus* exotiques, surtout ceux de l'Inde ; mais la difficulté d'observer le dessin du réseau veineux s'oppose à la sûreté de cette détermination.

ILICINEÆ.

ILEX L.

Le nombre, la variété et la beauté des *Ilex*, constituent un des caractères distinctifs de la végétation d'Armissan. La plupart ne ressemblent que d'assez loin aux espèces actuelles, ou du moins, au lieu de reproduire le type de celles qui sont le plus généralement répandues, ils se rattachent aux formes les plus exceptionnelles, et surtout les plus extra-boréales du genre. Les *Ilex*, à feuilles terminées par une longue pointe roide et insensiblement atténuée, qui constituent la majorité de ceux d'Armissan, ne sont aujourd'hui représentés que par un petit nombre d'espèces qui habitent les Indes, la Chine ou l'Amérique australe.

ILEX ACUMINATA. (Pl. XI, fig. 2.)

I. foliis brevissime petiolatis, coriaceis, lanceolatis, sensim in apicem acuminatum attenuatis, margine parce spinoso-denticulatis, dentibus nunc fere obsoletis, nunc exserte aculeatis; nervo primario valido, secundariis obliquis curvato-reticulatis sæpe immersis.

Armissan (assez répandu).

Un rameau (fig. 2 A) garni de feuilles encore adhérentes permet de reconnaître les principaux caractères de cette espèce. On y voit que les feuilles sont très-variables, et que celles dont le sommet est obtus sont entremêlées à d'autres longuement acuminées à leur partie supérieure. Le rameau est dépourvu de feuilles sur une étendue de 8 centimètres environ. Dans cette partie de la tige la surface n'a rien d'uni, mais elle est rendue sensiblement inégale par les cicatrices d'insertion des anciens pétioles, qui reposaient sur des bases saillantes et décurrentes. L'intervalle qui séparait les feuilles les unes des autres est fort petit, en sorte que l'accroissement du rameau devait être fort lent. Quoi qu'il en soit de cette circonstance, la plupart des *Ilex* actuels, mais surtout l'*I. aquifolium*, présentent des tiges sillonnées longitudinalement, et ces sillons correspondent aux bases d'insertion des pétioles qui constituent une saillie discoïde décurrente inférieurement, absolument comme sur l'empreinte fossile, quoique d'une façon moins accentuée. On observe encore la même particularité de structure sur les rameaux de l'*Ilex myrtifolia*, arbuste du Cap, où elle est aussi marquée que dans l'espèce fossile.

L'espace garni de feuilles du rameau découvert à Armissan correspond à deux pousses successives, et par conséquent à deux années. Quelques-unes des feuilles inférieures paraissent manquer, une autre est en partie détachée, en sorte que l'on peut inférer de cette circonstance que, dans la plante ancienne comme dans les *Ilex* actuels, les feuilles persistaient deux années sur la tige, et même commençaient à l'abandonner dans le cours de la seconde année. On compte neuf feuilles en tout ; les plus petites et les plus déformées sont les premières et les dernières de chaque pousse ; on voit que chaque année produisait quatre à cinq feuilles d'inégale grandeur, complétant un tour de spire simple, et disposées dans une direction imparfaitement distique. Les feuilles les plus complètes sont distinctement, mais très-brièvemens pétiolées, obtusément atténuées sur ce court pétiole, lancéolées et prolongées au sommet en une pointe aiguë, épineuse, rigide et insensiblement atténuée. Les dents sont exsertes, petites, épineuses, espacées et placées principalement vers le haut des feuilles. Certaines feuilles (fig. 2 B) sont presque entières ou irrégulièrement denticulées. Les nervures, assez peu visibles, le plus souvent obliquement réticulées, naissent à angle assez obtus.

Une autre feuille appartenant à un exemplaire isolé (fig. 2 C), peut-être d'une texture moins coriace, montre tous les détails de la nervation. On reconnaît des nervures secondaires obliquement réticulées comme dans les empreintes précédentes, mais plus espacées et plus flexueuses ; réunies entre elles le long des bords, elles constituent des aréoles allongées. Cette feuille, plus finement accuminée au sommet que les autres, pourvue de dents plus acérées et plus saillantes, se rattache pourtant à la même espèce.

Malgré des divergences partielles dont il est aisé de se rendre compte, on doit rapporter notre *I. acuminata* au même type que l'*I. latifolia* Thbg., du Japon.

Ilex rigida. (Pl. XI, fig. 3.)

I. foliis coriaceis, petiolo valido brevi, transversim sulcato, lanceolatis, acuminatis, rigide cuspidatis, dentato-sinuatis, dentibus aculeatis, basi integra subinæqualibus; nervo primario prominulo, secundariis obliquis curvatis, fere inconspicuis.

Armissan (très-rare).

Espèce bien distincte de la précédente par ses dents espacées, irrégulièrement épineuses, par sa base entière, obtusément atténuée et sensiblement inégale, par son sommet terminé en pointe acérée. Elle ressemble à certaines variétés à feuilles étroites de l'*Ilex aquifolium* L., ainsi qu'à l'*I. paraguariensis* A.S.H. Sa texture très-coriace ne laisse entrevoir que difficilement les nervures.

Ilex sinuata.

I. foliis coriaceis, breviter petiolatis, oblongo-ovatis, marginatis, dentato-sinuatis; nervo primario valido, nervis secundariis subobliquis curvatis reticulatis.

Armissan (très-rare).

Feuille naturellement irrégulière, plutôt sinuée que dentée, oblongue, marginée, mutilée à sa partie supérieure. Elle reproduit le type de l'*I. opaca* Ait., espèce de l'Amérique septentrionale, dont les dentelures sont quelquefois très-peu prononcées.

Ilex horrida. (Pl. XI, fig. 9.)

I. foliis coriaceis, sessilibus vel brevissime petiolatis, pinnatilobatis, polymorphis quandoque irregularibus lobis patentibus, utrinque 2 superioribus terminalique productioribus, lanceolato-linearibus, quandoque prælongis, rigidis, apice cuspidato-aculeatis, terminali laterales æquante vel superante, inferioribus utrinque 2 vel 3 brevioribus, acutis, spinosis, patentibus vel reflexis; nervo primario valido; secundariis in lobos pergentibus vel abbreviatis, furcato-anastomosatis; venulis subtiliter reticulatis.

Var. β (fig. 9 B). Foliis lobis irregulariter incisis, inferioribus obsoletis.

Armissan (assez rare).

Un coup d'œil jeté sur les figures 9 A et 9 C suffit pour faire saisir les caractères de cette curieuse espèce. Elle s'éloigne tellement de la plupart des formes actuelles qu'on pourrait hésiter à y reconnaître un véritable Houx, si ce rapprochement n'était à la fois celui qui se présente le plus naturellement à l'esprit, et celui auquel on est forcé de revenir par l'étude approfondie de tous les détails de la feuille. Le pétiole est presque nul comme dans l'*I. acuminata*. La forme des lobes profondément incisés, la pointe acérée et épineuse qui les termine, la nervure marginale continue avec les bords qui les cerne constamment, le dessin capricieux des veinules tertiaires, annoncent également un *Ilex* remarquable par la disposition pinnatifide de ses lobes étroits et longs, et par sa liaison, d'une part avec quelques-unes des formes fossiles que nous passons en revue, et de l'autre avec les formes les plus exceptionnelles de l'ordre actuel.

Ces feuilles varient dans une très-large mesure. Celle que reproduit la figure 9 C, réduite à la moitié de sa grandeur naturelle, dépasse de près du double l'exemplaire représenté figure 9 A, et ses lobes sont plus nombreux et plus profondément incisés que ceux de l'empreinte figure 9 B qui se trouvent réduits à trois ou quatre et irrégulièrement développés. Ce polymorphisme nous confirme encore dans l'attribution que nous regardons comme la plus probable; en effet, l'empreinte citée en dernier lieu, et qui nous paraît constituer une variété distincte, diffère à peine d'un *Ilex* du Paraguay récolté par Bonpland, et que nous avons observé dans l'herbier du Muséum de Paris. Un autre *Ilex*, provenant du voyage de Jacquemont (n° 740), ressemble évidemment par la forme de ses lobes aigus, cuspidés, profondément et irrégulièrement incisés, divariqués, de même que par le pétiole très-court, à l'empreinte reproduite figure 9 A. Cependant la feuille de l'espèce indienne se termine supérieurement par une pointe courte, quoique fortement épineuse, tandis que cette partie se prolonge beaucoup dans les empreintes d'Armissan ; mais d'autres *Ilex,* soit parmi les fossiles, soit parmi les espèces actuelles, affectent ce caractère, qu'il n'est nullement étonnant d'observer dans la plante d'Armissan. On le retrouve très-prononcé dans une autre espèce sans nom, rapportée des Indes par Jacquemont. Ainsi, en réunissant tous ces indices, nous regardons comme très-probable l'attribution de cette espèce tertiaire au groupe des *Ilex*. Cette opinion est encore appuyée par l'étude des espèces fossiles contemporaines, et spécialement de celles que M. Heer a décrites sous le nom d'*Ilex Studeri* Delah. et *Rüminiana* Heer. Toutes deux ont des feuilles profondément incisées-lobées. Nous faisons ressortir en terminant l'affinité singulière de notre *I. horrida* avec le *Quercus cruciata* A. Br., dont les feuilles réduites à trois lobes linéaires, étalés et acérés, semblent se rattacher au même type, tandis qu'on n'y retrouve que très-imparfaitement des caractères analogues à ceux des *Quercus*.

ILEX ACULEATA. (PL. XI, fig. 10.)

I. foliis coriaceis, oblongo-lanceolatis, acuminatis, rigide cuspidatis, denticulatis, dentibus acutis, tenuiter spinosis ; nervo primario valido, secundariis obliquis areolatis, tertiariis subtiliter reticulatis.

Armissan (très-rare).

Feuille qui ressemble à celles de l'*I. acuminata* par sa forme générale ; elle est cependant moins atténuée vers la base qui se terminait probablement d'une manière obtuse. Le sommet se prolonge en une pointe acérée et finement acuminée ; les bords sont découpés par des dentelures fines, épineuses, peu saillantes, nombreuses et séparées par des sinus arrondis. La nervation se compose de veines déliées qui partent à angle droit, réunies en aréoles, et donnant lieu dans les intervalles à un réseau très-fin.

Ce dernier caractère sépare cette espèce de celles dont il a été question jusqu'ici. Parmi celles du monde actuel, les plus voisines nous paraissent être l'*I. madagascariensis* Lamk., l'*I. Betscheriana* Göpp., mais surtout l'*Ilex crocea* Thb. à cause de la finesse de ses dentelures; on pourrait encore citer l'*I. castaneæfolia* Hort., variété remarquable de l'*I. Cassine.* Notre *I. aculeata* paraît intermédiaire entre ces diverses formes; il se distingue de toutes par la pointe longuement cuspidée qui termine sa feuille, et par ce caractère il se rapproche, comme l'espèce précédente, d'un *Ilex* sans nom provenant du voyage de Jacquemont, et rangé par erreur à la suite des *Quercus* dans l'herbier du Muséum de Paris.

ILEX ACANTHODA.

I. foliis petiolatis, rigide coriaceis, oblongo-lanceolatis, marginatis, brevissime acuminatis, dentato-sinuatis, dentibus aculeatis, divaricatis; nervo primario valido, secundariis immersis parum conspicuis obtuse emissis areolatis.

Armissan (très-rare).

Espèce représentée par une seule feuille, mais qui dénote sûrement un *Ilex* par sa physionomie, sa forme et sa nervation. Sa consistance est coriace; les dentelures espacées, épineuses et divariquées; le contour oblong, à bords parallèles, terminé brusquement au sommet par une pointe épineuse assez courte. Les nervures secondaires qui partent à angle droit dessinent une série de larges aréoles. Cette feuille se rapproche beaucoup, par tous ses caractères, de celles de l'*Ilex Betscheriana* Göpp., mais surtout par son extrémité supérieure qui la distingue de toutes les précédentes; on peut aussi la comparer à l'*Ilex madagascariensis* Lamk.

ILEX SPINESCENS. (Pl. XI, fig. 4.)

I. foliis coriaceis, breviter petiolatis, lanceolatis, dentatis, dentibus spinosis parum productis; nervis secundariis sub angulo 45 gr. emissis, areolatis, tertiariis oblique reticulatis, parum prominentibus.

Armissan (rare).

Feuille qui diffère de la précédente par sa forme lancéolée, le mode de sa dentelure et par des nervures secondaires plus obliquement réticulées. Le pétiole est court, la surface glabre et lisse ; les nervures sont peu saillantes. Elle se rapproche bien plus que les espèces précédentes des formes boréales du genre, et particulièrement de l'*I. Cassine* Ait., *caroliniana* Mill.

RHAMNEÆ.

BERCHEMIA Neck.

Berchemia prisca. (Pl. XI, fig. 1.)

B. foliis oblongo-ellipticis, utrinque obtusatis, integerrimis, marginibus leviter subtus revolutis ; nervo primario stricto, secundariis utrinque 17 parallelis suboppositis, obliquis, curvatis, ascendentibus simplicissimis, venulis numerosis subtilibus transversim decurrentibus.

Peyriac, au bord de l'étang du Doule (très-rare).

Nous étions porté à considérer cette feuille, dont les figures 1 A et 1 B montrent les deux côtés, comme une forme du *Berchemia multinervis* Heer, si répandu dans toute la mollasse suisse, en Allemagne, et jusque dans les couches de Manosque en Provence, mais en examinant l'exemplaire des environs de Narbonne on reconnaît qu'il se rapporte à une espèce qui semble tenir le milieu entre le *Berchemia multinervis* et le *B. volubilis* de Virginie, et se rapproche plus particulièrement du *B. lineata* dont elle reproduit les principaux traits. En effet, notre feuille n'est pas orbiculaire, ni ovale, mais ovale-allongée, elliptique ; ses nervures ont plus de saillie et moins de finesse que celles des deux premières espèces. Les bords étaient distinctement roulés, ce qui rend le contour de la feuille légèrement sinué, comme dans les *Berchemia* actuels. Les nervures secondaires, au lieu d'être au nombre de 7-11, comme l'indique M. Heer pour sa plante, et comme nous l'avons vérifié sur un grand nombre d'exemplaires de *B. multinervis* de Suisse et de Provence, s'élèvent au nombre de 17 de chaque côté. Ces nervures très-rapprochées suivent une direction plus oblique que dans le *B. multinervis;* elles se recourbent moins le long des bords et deviennent ascendantes près du sommet qui est obtus ; des dispositions très-analogues se retrouvent dans les deux espèces de *Berchemia* que nous avons citées, surtout dans le *B. lineata.* Ces divers caractères, quoique peu saillants par eux-mêmes, motivent suffisamment par leur réunion la distinction spécifique que nous proposons. Les *Berchemia multinervis*, *prisca*, *lineata*, *volubilis*, constituent des formes dont l'affinité réciproque est évidente, et dont les différences sont à peine sensibles.

RHAMNUS Juss.

Rhamnus dilatatus. (Pl. XI, fig. 5.)

R. foliis coriaceis, late obovatis, truncato-rotundatis, parce et remote denticulatis, triplinerviis; nervo medio valido, abrupte ad apicem desinente; lateralibus suprabasilaribus curvato-ascendentibus cum secundariis paucioribus post intervallum emissis anastomosantibus, tertiariis parum conspicuis ramoso-reticulatis.

Armissan (très-rare).

Cette belle espèce nous est connue par une feuille d'assez grande dimension, largement obovée, triplinerve, orbiculaire, presque tronquée au sommet, atténuée inférieurement, faiblement denticulée le long des bords, coriace, glabre, qui reproduit évidemment le type des *Rhamnus* à feuilles persistantes, ou *Rhamnus* proprement dits, par opposition au groupe des *Frangula.* Elle ressemble, toute proportion gardée, au *Rhamnus buxifolius* Duh., mais surtout au *Rh. rotundifolius* H. P., qui n'est qu'une variété à feuilles arrondies-obovées du *Rh. Alaternus* L. Le premier de ces arbustes habite l'Espagne, le second les îles Baléares. Tous deux portent des feuilles conformes par tous leurs caractères à celles de notre *Rhamnus dilatatus*, mais beaucoup plus petites.

JUGLANDEÆ.

ENGELHARDTIA Leschen.

Depuis que M. Ettingshausen (1) a fait ressortir l'affinité des involucres fossiles désignés autrefois sous les noms de *Carpinus macroptera* Brngt. et *producta* Ung. avec les organes correspondants des *Engelhardtia*, on a cessé généralement de voir en eux des fruits de Charme, avec d'autant plus de raison que leur organisation dans ce dernier genre est toute différente de celle des petites nucules fossiles dont on observe des empreintes si nettes dans les couches d'Armissan. Nous croyons avoir mis en lumière ce point de vue dans nos études sur la Flore de Saint-Zacharie, où les genres *Carpinus* et *Engelhardtia* se trouvent réunis et représentés tous les deux par leurs organes respectifs. M. Andræ, dans sa Flore de Siebenburg (2), a également décrit sous le nom de *Carpinus vera* un involucre fructifère dont l'attribution au genre *Carpinus* est parfaitement légitime.

Les organes dont il est ici question se trouvent à l'état fossile, non-seulement à Armissan, mais encore sur divers points de l'Europe tertiaire, à Sotzka, à Radoboj, à Mombach et à Swosnowice en Gallicie, sans parler de Saint-Zacharie et de Manosque en Provence. Les empreintes provenant de toutes ces localités présentent une remarquable uniformité de caractères, en sorte qu'il est évident qu'elles ont autrefois fait partie d'un même genre répandu sur un très-grand espace. Ce genre, on peut le soupçonner, doit avoir accompagné et précédé celui des *Juglans*, dont le développement, un peu postérieur, coïncide justement avec le déclin des *Engelhardtia* tertiaires.

Ainsi, ce dernier groupe n'a eu en Europe qu'une durée limitée et pour ainsi dire transitoire. Jusqu'à quel point faut-il l'identifier avec les *Engelhardtia* modernes qui habitent les Indes, Java et les Philippines? Nous avons exprimé la pensée, en décrivant l'*Engelhardtia decora* (1), que l'affinité incontestable qui lie le groupe ancien au groupe actuel pouvait bien ne pas avoir la signification d'une complète coïncidence. L'étude des exemplaires d'Armissan confirme jusqu'à un certain point cette manière de voir ; et d'un autre côté, comme les différences en question portent sur des détails tout à fait secondaires relatifs à la nervation de l'involucre et à l'apparence extérieure du fruit, et qu'enfin la somme des similitudes à signaler dépasse de beaucoup celle des divergences, celles-ci ne sauraient motiver en rien une distinction générique, mais elles tendraient à faire regarder les *Engelhardtia* tertiaires comme formant une section naturelle ou subdivision particulière, se plaçant à la suite des *Engelhardtia* actuels, dans le même genre que ces derniers.

---

(1) Ettingshausen, *Beiträge zur Kennt. der foss. Fl. von Sotzka*, p. 12, tab. fig. 2-3.

(2) Andræ, *Foss. Flor. Siebenburgens und des Banates*, t. 1, fig. 7-9.

La structure des involucres ne peut être mieux connue, à cause du nombre et de la belle conservation des empreintes. Les figures 2, 3, 5, de la planche XII représentent une série d'exemplaires de grandeur naturelle ou grossis, qui laissent parfaitement juger de la nature de ces organes. Ils se composent uniformément d'un appendice ailé, membraneux, finement réticulé, profondément divisé en trois segments inégaux, le médian dépassant toujours les deux autres. Les segments varient beaucoup de forme, de grandeur et de longueur proportionnelle ; les latéraux divergent plus ou moins selon les empreintes. Ils se réunissent tous inférieurement et supportent, en se repliant à leur base, une nucule arrondie, faiblement atténuée au sommet, reposant sur la base de l'involucre, dont le repli en forme de coin s'épanouit en une sorte de cupule membraneuse fort courte et peu visible, lobée à ce qu'il semble, embrassant étroitement la nucule, et dont la contexture a dû être très-fine, puisque dans la plupart des cas on n'en aperçoit que des traces marquées par de légers linéaments, qui se confondent avec l'empreinte même de la nucule. Celle-ci paraît avoir été glabre ; elle est marquée de faibles sillons sinueux et comme chagrinée. Les empreintes

---

(1) *Études sur la végét. tert.*, I, p. 248; *Ann. sc. nat.*, 4^{e} série, BOT., t. XIX, p. 94.

qui se rapportent à la face dorsale montrent les nervures du segment principal de l'involucre qui se prolongent inférieurement et sillonnent l'empreinte du fruit ; la saillie de cet organe est bien plus faible de ce côté, et le contour en est plus vague ; tandis que sur la face qui correspond directement au fruit, on distingue dans le sédiment une empreinte plus nette, quoique comprimée et toujours assez peu saillante. Nous n'avons remarqué dans aucun exemplaire ni la trace des stigmates filiformes qui surmontent le fruit dans les *Engelhardtia* actuels, ni celle des poils serrés qui le recouvrent, ainsi que la base de l'involucre, dont le repli antérieur semble disposé autrement que dans les espèces vivantes. Nous avons déjà observé que le mode de réticulation des lobes de l'involucre n'est pas exactement le même, quoiqu'il se rapproche beaucoup de celui des *Engelhardtia* modernes. Telles sont les différences appréciables qui semblent tracer entre ces espèces de l'ancien monde et celles de notre âge une ligne légère de démarcation qui, dans aucun cas, ne peut être assez prononcée pour autoriser une distinction générique ; mais ce qui contribue à la rendre moins précise, c'est la difficulté que l'on éprouve nécessairement en comparant des caractères faciles à saisir sur une plante qui se laisse analyser sans obstacle avec des caractères que le passage à l'état fossile peut avoir oblitérés, sans que l'on soit en droit d'affirmer pour cela qu'ils n'ont jamais existé.

La multitude des involucres d'*Engelhardtia* est presque innombrable à Armissan ; la surface de la plupart des dalles en est parsemée. Dans cette foule nous avons cru distinguer deux espèces nouvelles, en dehors de celle que M. Brongniart a signalée anciennement sous le nom de *Carpinus macroptera*. Ainsi, en s'attachant aux fruits seulement, il y aurait eu à Armissan trois *Engelhardtia*, dont l'un beaucoup plus rare que les deux autres. Il était naturel de croire à priori qu'en présence de ces fruits semés avec profusion les feuilles, ou du moins les folioles du même genre, ne feraient pas défaut ; cette supposition était d'autant plus naturelle que l'espèce de Saint-Zacharie s'est trouvée accompagnée de ses feuilles, et que les folioles d'*Engelhardtia* présentent des caractères assez saillants pour les faire aisément reconnaître ; cependant rien de plus rare que cette sorte d'empreintes à Armissan. Malgré la quantité d'échantillons de cette localité que nous avons eus entre les mains, nous avons longtemps désespéré d'en rencontrer d'attribuables au même groupe que les involucres. Cette lacune regrettable a été pourtant comblée en dernier lieu par une fort belle empreinte décrite et figurée ci-après, qui montre quatre folioles encore rangées auprès du pétiole commun et adhérentes en partie à cet organe. Cependant, il nous a paru impossible de décider à laquelle des trois espèces de fruit cette feuille devait être rapportée de préférence, aussi décrivons-nous séparément les divers organes. Les *Engelhardtia* sont actuellement de grands arbres répandus dans toute l'Asie tropicale. Ils devaient croître en grand nombre dans les forêts de l'ancienne localité d'Armissan, apparemment un peu à l'écart des plages lacustres, mais à une distance assez rapprochée pour permettre à leurs fruits ailés de parsemer en foule le sein des eaux, assez éloignée pour que leurs feuilles et leurs folioles n'aient pu venir que rarement s'ensevelir dans les sédiments en voie de formation.

ENGELHARDTIA BRONGNIARTII. (Pl. XII, fig. 5.)

E. involucris fructiferis in alam membranaceam tripartitam expansis ; laciniis oblongis vel linearibus, obtusatis, rarius obtuse lanceolatis, integerrimis, media lateralibus magis minusve (interdum maxime) divergentibus productiore ; lacinia media fere triplinerviâ, lateralibus subbinerviis ; venulis oblique subtiliter reticulatis.

Carpinus macroptera Brngt., *Ann. des sc. nat.*, t. XV, p. 48, pl. 3, fig. 6, *Tabl. des genres de vég. foss.*, p. 118 ; Unger, *Gen. et sp. pl. foss.*, p. 408, *Foss. Fl. von Sotzka*, p. 34, tab. 11, fig. 1-3.

Armissan (très-répandu).

Cette espèce se distingue des deux suivantes par la dimension ordinairement plus grande de ses involucres, par la largeur proportionnelle des lobes, par leur terminaison constamment obtuse et quelquefois par la divergence des lobes latéraux. La nervation (fig. 5 A′) présente aussi des différences sensibles. On distingue trois nervures longitudinales dans le lobe médian ; les deux latérales, plus faibles, s'anastomosent avec la principale, vers les deux tiers supérieurs, au moyen de veinules obliquement dirigées. Dans les lobes latéraux, la nervure médiane émet le long du côté supérieur des veines obliques, ramifiées et réunies, mais sur le côté inférieur elle est accompagnée d'une nervure longitudinale plus ou moins prononcée, selon les exemplaires. Un réseau très-fin, capricieusement dessiné réunit les divers ordres de nervures. Cette espèce est celle qui s'écarte le plus des formes actuelles par son aspect et par la disposition du réseau veineux. Elle est aussi la plus répandue à Armissan ; la nucule est arrondie-ovale, plus atténuée à la base et au sommet que dans les espèces suivantes.

Le nom de *Carpinus macroptera* devant être abandonné, et la dénomination spécifique ne s'appliquant plus que d'une manière imparfaite à l'espèce d'Armissan, nous lui imposons le nom de M. Brongniart, à qui en est due la première découverte.

ENGELHARDTIA OXYPTERA. (Pl. XII, fig. 2.)

E. involucris fructiferis in alam tenuiter membraceam tripartitam expansis, nuculam rotundatam basi foventibus ; laciniis involucri oblongo-lanceolatis, breviter acuminatis vel obtusiusculis, media lateralibus productiore, sæpius subspathulata ; nervo medio in qualibet lacinia unico, valde obliquo pinnato ; venulis subtiliter reticulatis.

Armissan (assez répandu).

Les involucres de cette seconde espèce sont plus petits et accompagnent un fruit plus arrondi, nullement atténué inférieurement. Les segments sont plus étroits, plus élancés, atténués au sommet ; le médian, beaucoup plus long que les latéraux, affecte une forme plus étroitement linéaire que dans les espèces précédentes. Il est le plus souvent un peu spathulé et le sommet se trouve plus ou moins atténué en pointe. Les réticulations formées par les veinules (fig. 2 C') sont d'une grande délicatesse ; la nervure médiane qui partage les segments n'est pas accompagnée de deux autres, mais elle donne lieu à des veines qui suivent une direction très-oblique et forment, en se ramifiant, un réseau à mailles très-fines. Cette espèce se rapproche plus que la précédente des formes actuelles où les nervures sont cependant en général moins obliquement ramifiées. La plus analogue est un *Engelhardtia* sans nom, de Manille, qui existe dans l'herbier du Muséum de Paris.

ENGELHARDTIA ABSCONDITA. (Pl. XII, fig. 3.)

E. laciniis involucri fructiferi nuculam rotundatam basi foventis mediocriter expansis, oblongo-obovatis, apice obtusatis ; media lateralibus sub angulo 45 gr. divergentibus paulo productiore, nervis pinnatim divisis, venulis oblique prodeuntibus.

Armissan (rare).

Nous croyons reconnaître une espèce bien distincte des précédentes dans l'empreinte reproduite par la figure 3. La dimension générale est plus petite ; les segments bien moins développés, plus courts, moins inégaux, oblongs, un peu élargis et complétement arrondis au sommet ; la nervation est plus régulièrement pinnée que dans les autres espèces fossiles, et plus voisine, par conséquent, de celle qu'on observe dans les involucres des espèces actuelles. Nous citerons l'*E. Colebrookeana* Wall., de l'Inde, et l'*E. parvifolia* Cas. DC. (1), de Manille, comme ceux dont les fruits se rapprochent le plus de la plante d'Armissan que nous venons de faire connaître. Peut-être les feuilles dont nous allons parler doivent-elles lui être attribuées, puisqu'elles sont liées à l'espèce des Philippines que nous avons citée par une égale affinité.

ENGELHARDTIA DETECTA. (Pl. XII, fig. 4.)

E. foliis pinnatim compositis, paucijugis ; foliolis submembranaceis, alternis, oblongis, basi apiceque obtusis, margine parce denticulatis, dentibus argutis ; nervo primario tenui, secundariis gracilibus, sparsis, simplicibus vel etiam furcatis, ramoso-anastomosatis; tertiariis subtilissimis, oblique transversim decurrentibus, flexuosis, in rete venosum minutissimum oculo nisi armato non conspicuum demum solutis.

---

(1) Casimir De Candolle, *Mém. sur la fam. des Juglandées, Ann. sc. nat.*, 4ᵉ série, Bot., t. XVIII, p. 30.

Armissan (très-rare).

Les folioles détachées de cette curieuse espèce, au nombre de quatre, sont groupées le long du pétiole commun dans une position à peu près naturelle. Elles doivent avoir été disposées dans un ordre alterne, disposition tout à fait conforme à celle que l'on remarque dans plusieurs *Engelhardtia*. Le pétiole commun, long de 5 1/2 à 6 centimètres, paraît intact vers la partie inférieure qui s'élargit insensiblement. Les folioles n'ont dû être ni coriaces, ni tout à fait membraneuses, mais fermes et unies à la surface ; leur forme est oblongue, à bords parallèles dans une partie de leur étendue, obtusément atténuée vers la base comme au sommet, qui se trouve lacéré dans la plupart des empreintes. Le bord est inégalement denticulé, tantôt à dents espacées et finement incisées, tantôt sinué et presque entier. Les nervures de divers ordres sont très-déliées, la médiane peu épaisse et nullement saillante, les secondaires nombreuses naissent sans ordre sous un angle ordinairement assez ouvert, se recourbent, puis ramifient, et réunissent par des anastomoses ; elles atteignent pourtant directement les dentelures ; les veinules qui s'étendent dans l'intervalle qui les sépare sont tellement fines qu'il faut employer la loupe pour les apercevoir. Les unes (fig. 4 A) partent de la nervure médiane et s'étendent dans le même sens que les secondaires, mais elles se réunissent promptement à celles qui sont émises par celles-ci, dans un sens transversalement oblique, et qui sont flexueuses, ramifiées en un réseau dont la finesse est extrême. Les dernières ramifications des veinules donnent lieu, par leur entrecroisement en divers sens, à des mailles trapéziformes ou irrégulièrement pentagonales qu'on n'aperçoit qu'à l'aide d'une forte loupe.

Tous ces caractères se retrouvent avec une remarquable conformité dans les feuilles des *Engelhardtia* actuels, dont les folioles ont aussi la consistance ferme, mais non coriace, la surface lisse et la nervation déliée des empreintes fossiles que nous décrivons. Parmi les *Engelhardtia* vivants, les uns ont des folioles entières, comme les *E. Colebrookeana* Wall.. *Roxburgiana* Lindl., *spicata* Bl.; les autres, et ce sont en général des espèces de Java ou des Philippines, portent des folioles dentées, comme l'*E. serrata* Bl. C'est de ces derniers que se rapprocherait l'espèce fossile; elle diffère cependant de l'*E. serrata* par la forme de ses folioles, et ressemble bien davantage à l'*Engelhardtia* rapporté de Manille par M. Cumming, que M. Casimir De Candolle a désigné sous le nom de *E. parvifolia*. Les folioles de celui-ci peu nombreuses, tantôt denticulées, tantôt sinuées ou presque entières, offrent de grands traits de similitude avec les empreintes d'Armissan. Nous avons fait ressortir l'analogie des fruits de la même espèce avec nos *Engelhardtia oxyptera* et *abscondita*. Cette circonstance donne encore plus de vraisemblance au rapprochement que nous indiquons, et qui nous semble avoir tous les caractères de la probabilité.

JUGLANS L.

JUGLANS BILINICA Ung., *Gen. et sp. pl. foss.*, p. 469; Heer, *Fl. tert. helv.*, III, p. 90, tab. 130, fig. 5-19.

J. foliolis membranaceis, ellipticis vel oblongo-lanceolatis, acuminatis, irregulariter serrulatis; nervis secundariis alternis vel suboppositis, curvatis; tertiariis transversim flexuosis, venulis inter se conjunctis anastomosatis.

Armissan (très-rare).

Une foliole isolée, plus allongée et à bords plus parallèles que le type ordinaire, semble pourtant se rattacher à cette espèce, qui est très-répandue dans toute l'Europe miocène. L'empreinte découverte à Armissan, où manque le pétiole et l'extrémité supérieure, mais dont la nervation bien conservée semble dénoter un *Juglans*, se rapproche principalement de la figure 8 publiée par

M. Heer. On pourrait aussi la comparer au *Juglans longifolia* du même auteur, dont la foliole est, il est vrai, plus large et plus grande dans toutes ses parties. Les empreintes de Suisse que nous venons de citer proviennent du Monod, dépôt dont l'affinité avec celui d'Armissan rendrait parfaitement compte de la présence du *Juglans bilinica* dans cette dernière localité, mais cette espèce y serait encore très-rare. Elle a été signalée sous diverses dénominations synonymiques à Gleichenberg, à Swoszowice et à Sotzka par M. Unger; aux environs de Vienne et à Tokay, par M. d'Ettingshausen, dans les ouvrages de ces deux auteurs relatifs à ces diverses localités tertiaires.

ANACARDIACEÆ.

RHUS L.

1. Folia pinnata, foliolis dentatis.

RHUS PRISCA Ett., *Tert. Fl. von Hæring*, p. 79, tab. 26, fig. 12-23.

R. foliis pinnatis; foliolis oblongis, sessilibus, basi inæqualibus, apice obtusiusculis, argute serratis.

Peyriac, au bord de l'étang du Doule (rare).

Nous avons signalé la présence de cette espèce ou une forme très-voisine dans la flore de Saint-Zacharie; l'empreinte fort nette d'une foliole trouvée à Peyriac nous fait croire qu'elle existe aussi dans le bassin de Narbonne.

RHUS JUGLANDOGENE Ettingsh., *Tert. Fl. von Hæring*, p. 80, tab. 26, fig. 24-29. (Pl. XIII, fig. 2.)

R. foliis sæpius abrupte pinnatis, plurijugis (4-8); foliolis subcoriaceis, vix petiolulatis, plerumque oppositis, oblongis vel lanceolato-oblongis, basi obtusa inæqualibus, apice sensim quandoque longe acuminatis, margine argute hinc inde serratis, penninerviis; nervis secundariis plurimis, curvato-ramosis, fere inconspicuis.

Armissan (assez répandu).

Les folioles de cette espèce ressemblent beaucoup à celles de la précédente, mais elles sont plus grandes, plus allongées et surtout plus acuminées. Les empreintes découvertes à Armissan, mieux conservées que celles d'Hæring décrites et figurées par M. d'Ettingshausen dans sa Flore fossile de cette localité, se rattachent au même type que ces dernières. Elles présentent des folioles tantôt isolées et tantôt réunies, constituant alors une feuille pinnée (fig. 2 A, 9 B et 2 B). Nous pouvons ainsi juger de l'aspect et des caractères de cet ancien Sumac. La feuille représentée figure 2 A est longue de 8 à 9 centimètres. Elle porte sept paires de folioles opposées sans impaire, distribuées à des intervalles assez égaux le long du pétiole commun; les supérieures et les inférieures sont les plus petites, les intermédiaires les plus développées; elles étaient plus ou moins coriaces, peut-être pubescentes; elles correspondent à la face supérieure et ne laissen qu'imparfaitement distinguer la trace des nervures secondaires.

La figure 2 B reproduit une autre feuille, dont nous devons la communication à M. Paul Gervais. Elle est plus petite que les précédentes dans toutes ses proportions, mais bien intacte et munie de toutes ses folioles, qui sont plus ovales-lancéolées et moins acuminées que celles des autres exemplaires; elles sont alternes, au nombre de quatre de chaque côté, mais la terminale est incisée, lobulée. Ces variations ne sont pas rares dans les *Rhus* actuels, et leur existence dans les empreintes fossiles confirme l'attribution générique que nous en avons faite. Il serait cependant possible que l'échantillon décrit en dernier lieu dût être rapporté au *Rhus prisca*, à cause de la forme des folioles, plutôt qu'au *R. juglandogene;* ces deux espèces constituent dans tous les cas deux formes très-voisines.

M. d'Ettingshausen compare le *R. juglandogene* au *R. javanica*. Nous n'avons pu vérifier l'exactitude de ce rapprochement, en ce qui touche la plante d'Armissan, mais il est évident que cette dernière s'éloigne des types qui habitent maintenant les régions tempérées de l'hémisphère boréal.

RHUS DECORA. (Pl. XIII, fig. 5.)

R. foliis pinnatis; foliolis magnis, membranaceis, sessilibus, elongato-lanceolatis, acuminatis, dentatis, basi valde inæqualibus, penninerviis : nervo primario fortiter expresso, secundariis subtilibus, sparsis, parum obliquis, furcato-ramosis, tertiariis fere inconspicuis.

Armissan (rare).

Grande et belle foliole allongée, largement linéaire-lancéolée, acuminée au sommet, sessile et très-inégalement atténuée vers la base, dentée sur les bords ; à nervures secondaires peu obliques, divisées, ramifiées, vers les bords, très-fines et peu distinctes, probablement à cause de la pubescence.

On pourrait au premier abord comparer cette empreinte à un grand nombre de folioles appartenant à des genres chez lesquels les feuilles sont pinnées, tels que les *Alectryon* et *Thouinia* parmi les Sapindacées, les *Zanthoxylon*, etc. Mais il est bien plus naturel de reconnaître en elle un *Rhus*, remarquable par la grande dimension de ses folioles, et très-analogue, d'une part, aux *R. stygia* Ung. (1), *Meriani* Heer (2) d'une part, et de l'autre au *R. Typhina* L. Notre *R. decora* constituait sans doute une espèce fort élégante ; il se distingue du premier par le sommet bien plus longuement acuminé de ses folioles, du second par leur forme plus étroitement linéaire, et de l'espèce actuelle d'Amérique par le contour plus inégalement atténué de leur base, par leur dentelure, et la terminaison supérieure insensiblement atténuée, au lieu d'être terminé en pointe aiguë.

RHUS MICROMERA. (Pl. XI, fig. 6.)

R. foliis parvulis, imparipinnatis, paucijugis ; foliolis oppositis, lanceolato-linearibus, dentatis.

Armissan (très-rare).

Petite feuille pinnée avec impaire, à six folioles opposées étroitement lancéolées-linéaires, dentées. Elle se rattache sous de très-petites dimensions au même type que l'espèce précédente, et surtout que le *R. prisca.*

---

(1) Unger, *Chl. Protog.*, p. 86, tab. 22, fig. 3, 4, 5 ; Ett., *Tert. Fl. von Hæring.*, p. 79, tab. 26. fig. 40-42.

(2) Heer, *Fl. tert. helv.*, III, p. 82, tab. 126, fig. 5-11.

2. Folia simplicia vel varie composita, foliolis integris.

RHUS PISTACINA. (Pl. XIII, fig. 4.)

R. foliis ternatis vel pinnatis, paucijugis? ; foliolis membranaceis, late oblongo-ovatis, acuminatis, basi inæqualiter obtuse sinuatis, integerrimis ; nervo primario stricto, secundariis plurimis, tenuibus, sparsis, curvatis, dichotome ramoso-areolatis, tertiariis oblique decurrentibus, flexuosis, reticulatis.

Armissan (très-rare).

Grande et large foliole dont la forme et la nervation annoncent une Anacardiacée analogue aux *Pistacia* et aux *Rhus* à feuilles ternées. Le contour inégalement sinué de la base dénote une foliole et non une feuille, mais il est difficile de préciser auquel de ces deux genres il est plus naturel de l'attribuer. Dans le premier, le *P. vera* L. nous a paru offrir la plus grande analogie de forme et de nervation. Si l'on s'attache au second, les *Rhus toxicodendron* L. et *radicans* L. sont ceux qui se rapprochent le plus de notre espèce. Si nous avons adopté pour elle ce dernier genre, c'est qu'il a quelque chose de plus général, et qu'il devient préférable lorsqu'il s'agit de l'attribution d'une plante, dont il est plus aisé de déterminer l'affinité avec la famille en général que la position relative vis-à-vis des divers genres de cette famille. Il en est ainsi de notre *R. pistacina*, puisque des Anacardiacées bien éloignées, et entre autres l'*Astronium fraxinifolium* Schott., présentent aussi des folioles analogues par tous leurs caractères à celle que nous venons de décrire.

RHUS AFFINIS.

R. foliis compositis, foliolis coriaceis, oblongo-ovatis, obtusis, integerrimis, sessilibus, basi inæqualiter attenuatis ; nervo primario valido ; nervis secundariis obliquis, secus marginem ramosis, tertiariis reticulatis.

Armissan (rare).

Les folioles détachées de cette espèce dénotent un *Rhus*, ou peut-être un *Pistacia* à feuilles ternées ou pinnées, mais certainement composées, à cause de l'obliquité très-prononcée des folioles sessiles et inégalement atténuées vers la base. On serait tenté de reconnaître en elles le *Rhus cassiæformis* Ett., espèce d'Hæring (1), certainement analogue, mais qui semble se distinguer de la nôtre par quelques caractères. Du reste, les figures de la plante, représentée par M. d'Ettingshausen, sont trop imparfaites pour donner les éléments d'une solution. Notre *Rhus* ressemble à plusieurs espèces actuelles du groupe des Anacardiacées, au *Pistacia Lentiscus* L., et surtout au *P. atlantica* Desf., aux *Rhus tomentosa* Lam., *virens* Engel., et de plus loin aux *R. vernix* et *copalina*. M. Unger a figuré sous le nom de *Pistacia lentiscoides* (2) une foliole découverte à Parschlug, qui a quelque rapport avec les nôtres; mais elle affecte une forme plus étroitement lancéolée et plus atténuée aux deux extrémités.

RHUS PALÆOCOTINUS. (Pl. XII, fig. 7.)

R. foliis simplicibus? tenuiter membranaceis, glabris, petiolatis, oblongo-ovatis, utrinque acuminatis, integerrimis; nervo primario gracili, secundariis subtilibus, dichotome ramosis, tertiariis oblique reticulatis.

Armissan (assez répandu).

Les feuilles de ce *Rhus* sont un peu inégalement sinuées vers leur base qui est atténuée en coin sur le pétiole, mais, en dehors même des dimensions de ce dernier organe qui est trop long pour de simples folioles, elles sont tellement conformes par leurs principaux caractères à celles du *Rhus Cotinus* L., que nous n'hésitons pas à les regarder comme dénotant une espèce voisine de celle-ci. Au reste, les feuilles du *Rhus Cotinus* L., quoique simples, sont le plus souvent inégales inférieurement, ce qui constitue un nouveau trait de ressemblance avec celles d'Armissan. Celles-ci diffèrent seulement du *Rhus Cotinus* par la terminaison acuminée de leur sommet. Leur forme, leur consistance finement membraneuse, l'ordonnance et le mode de ramification des nervures de divers ordres concordent parfaitement avec les parties correspondantes de l'espèce européenne actuelle.

---

(1) Ettingsh., *Tert. Fl. von Hæring*, p. 81, tab. 26, fig. 30-38.

(2) Unger, *Syll. pl. foss.*, I, p. 46, tab. 21, fig. 14.

ANACARDITES Sap.

ANACARDITES ANAPHRENIUM. (Pl. XIII, fig. 7.)

A. foliis simplicibus? membranaceis, oblongis, subinæqualibus, basi attenuatis, integerrimis, penninerviis; nervo primario stricto; secundariis angulo obtuso enatis, subtilibus, numerosis, parallelis, rectis vel subinflexis, apice dichotome divisis, secus marginem conjuncto-anastomosantibus; tertiariis tenuissimis, transversis, magis minusve obliquis, furcato-ramosis, venulis introflexis reticulatim conjunctis; nervis secundariis abbreviatis, hinc inde decurrentibus.

Armissan (assez rare).

Cette feuille, dont il existe plusieurs exemplaires, est pétiolée et de forme lancéolée-oblongue lorsqu'elle est entière; celle que reproduit la figure 7 est mutilée au sommet, mais bien conservée dans le reste de son étendue. Quoique un peu inégale, elle semble dénoter une Anacardiacée à feuilles simples, plutôt qu'être une foliole détachée, à cause de son étroite affinité de forme et de nervation avec plusieurs genres exotiques à feuilles non composées, comme les *Holigarna* Roxb., *Mangifera* L., *Semecarpus* L., *Anaphrenium* E. Mey. Les espèces les plus analogues sont le *Semecarpus acuminata* Wall. de Manille, mais surtout les *Anaphrenium dispar* E. Mey. du Cap et *abyssinicum* Schimp. d'Abyssinie. La similitude de caractères avec ces dernières plantes est si frappante, qu'elle nous porte à regarder l'espèce d'Armissan comme ayant dû appartenir au genre *Anaphrenium* lui-même.

ZANTHOXYLEÆ.

ZANTHOXYLON Kunth.

ZANTHOXYLON CORIARIÆFOLIUM.

Z. foliis trifoliatis? foliolis oblongis, utrinque attenuatis, obtuse dentato-crenulatis, sessilibus, penninerviis; nervo primario stricto, secundariis tenuibus, parum conspicuis, ramosis.

Peyriac, au bord de l'étang du Doule (rare).

Foliole isolée, qui pourrait bien être celle d'un *Rhus* à feuilles ternées; cependant l'attribution au genre *Zanthoxylon* semble plus naturelle, à cause de la forme des dentelures et de la base longuement atténuée, quoique sessile. La consistance et la nervation, bien que celle-ci soit peu visible, semblent aussi militer en faveur du rapprochement que nous avons adopté. M. d'Ettingshausen a figuré, sous le nom de *Z. hœringianum* (1), une foliole analogue par sa dentelure, mais plus grande, plus large et plus obtuse. L'espèce de Peyriac se rapprocherait du *Z. trifoliatum* L.

ZANTHOXYLON FALCATUM. (Pl. XI, fig. 7.)

Z. foliis pinnatim compositis? foliolis coriaceis, petiolatis, basi valde inæqualibus, lanceolatis, breviter acuminatis, subfalcatis, obtuse dentatis, penninerviis; nervis secundariis sub angulo recto emissis, fere inconspicuis, secus marginem curvato-anastomosatis, rete venarum tertiariarum conjunctis.

Armissan (assez répandu).

Les folioles éparses de cette espèce ne sont pas très-rares. La grande inégalité de leur base, leur forme légèrement courbée en faux, les fait aisément reconnaître, et les rapproche naturellement du *Zanthoxylon carolinianum* dont elles ont l'aspect et la nervation. Celle-ci n'est pas visible sur tous les exemplaires ; les nervures secondaires avaient peu de saillie sur l'une et l'autre face des feuilles ; la consistance était ferme, sinon coriace ; les dents ont bien la forme caractéristique de celles des *Zanthoxylon*. Les nervures secondaires, comme il arrive dans ce genre, viennent aboutir en longeant le bord à l'angle interne des sinus, et non pas directement au sommet des dents. Cette circonstance, jointe à l'analogie du contour extérieur et à la conformité de dessin du réseau veineux, nous engage à placer cette espèce dans le genre *Zanthoxylon*, où elle se range à côté du *Z. carolinianum.*

---

(1) Ettingsh., *Tert. Fl. von Hæring*, p. 81, tab. 27, fig. 1.

ZANTHOXYLON GIGANTEUM.

Z. foliis pinnatim compositis? foliolis magnis, firmis, petiolatis, e basi valde inæquali, latere uno rotundata, sursum longe attenuatis, obsuse dentatis, penninerviis; nervis secundariis sub angulo 45 gr. emisis, curvatis, secus marginem ramoso-anastomosatis; tertiariis flexuosis, reticulatis.

Armissan (rare).

Feuille qui se distingue des précédentes par des dimensions de beaucoup supérieures, mais qui reproduit du reste le même type et se rattache également par la forme de son contour et les détails de sa nervation au *Z. carolinianum.*

La base est très-inégalement développée; l'un des côtés est largement ovale-arrondi; l'autre, visiblement plus étroit, se trouve accidentellement atrophié dans l'empreinte fossile. La partie supérieure, courbée en arc, se prolonge en une pointe longuement acuminée; le bord est denté, à dents obtuses, peu saillantes et espacées. Les nervures secondaires très-fines, qui partent à angle droit, sont recourbées-ascendantes le long des bords, et vont aboutir à l'angle interne des sinus qui sépare les dentelures; elles sont réunies par des anastomoses et reliées par des veinules capricieusement flexueuses, donnant lieu à un réseau irrégulier, dont la disposition est pareille à celle qu'on observe dans les folioles du *Z. carolinianum*, dont l'empreinte fossile se rapproche beaucoup si l'on fait abstraction de la différence de grandeur. En effet, elle ne mesure pas moins de 4 centimètres 1/2 de longueur en y comprenant le pétiole.

CORIARIEÆ.

Le petit groupe des Coriariées offre tous les indices d'une ancienneté reculée. Sans liaison directe avec la série des familles naturelles, il se trouve dispersé dans l'un et l'autre hémisphère et ne comprend qu'un petit nombre d'espèces (sept à huit au plus), isolées, parfois disjointes, séparées par de grands intervalles maritimes et continentaux. Le mode de distribution de ces espèces ne laisse pas que d'être curieux à interroger : le *Coriaria myrtifolia* L. existe à la fois sur les deux rives de la Méditerranée; le *Coriaria nepalensis* Wall. est confiné dans l'Himalaya, accompagné, à ce que nous croyons, d'une seconde espèce; le Japon possède le *Coriaria japonica* Gray, qui se rattache au précédent; la Nouvelle-Zélande, plus riche que les autres contrées, en possède trois, les *C. sarmentosa* Forst., *ruscifolia* L. et *thymifolia* Thunb., et l'on retrouve les deux derniers le long des plages occidentales de l'Amérique. Ainsi, c'est en pénétrant vers l'extrême Orient, en allant de la Méditerranée dans l'Asie intérieure et de là dans les contrées que baigne l'océan Pacifique, que l'on voit augmenter l'importance relative des Coriariées et leurs espèces gagner à la fois en nombre et en extension géographique, tandis que la région américaine des bords de l'Atlantique, ainsi que la côte opposée, en est entièrement dépourvue. Cette distribution semble dénoter une extension antérieure opérée à l'aide d'un temps très-long et sur un espace d'abord continu, suivie plus tard de bouleversements et de retraits partiels qui auraient amoindri et disloqué l'aire primitive en effaçant la trace de stations intermédiaires.

La remarquable espèce tertiaire (1) que nous allons décrire confirme ces données conjecturales, par les affinités qui la relient aux formes australes et indiennes du genre plutôt qu'à celle qui persiste encore de nos jours dans l'Europe méridionale.

CORIARIA Niss.

Coriaria longæva. (Pl. XII, fig. 1.)

C. ramis ramulisque oppositis, subtetragonis; foliis oppositis, perennantibus, brevissime petiolatis, inferioribus latioribus, cordatis, acuminatis, superioribus ovato-oblongis, basi rotundatis, sursum longe sensimque attenuatis, omnibus margine integro tenuissime scaberulis, subquinquenerviis; nervis exterioribus fere marginantibus, intermediis curvato-ascendentibus, usque ad apicem folii productis; tertiariis transversim decurrentibus, inflexis, subtiliter venuloso-reticulatis. — Racemis fructiferis terminalibus supremisque ex axillis ramorum ortis, elongatis, simplicibus; pedicellis numerosis, 6-8 mill. longis, sparsis vel oppositis aut 2-3 fasciculatim aggregatis, sub angulo fere recto secus axim appensis, fructibus demum caducis aut persistentibus.

---

(1) Nous devons à M. Decaisne la première idée d'une affinité qui, malgré la beauté de l'empreinte fossile, ne laissait pas que d'être difficile à saisir.

Armissan (très-rare).

On peut se rendre compte des caractères qui distinguent cette plante en étudiant la grande empreinte dont notre figure 1 (planche XII) donne une reproduction réduite au tiers de sa grandeur naturelle. On reconnaît aisément que les feuilles sont opposées ainsi que les ramifications; que la branche est constituée par deux rameaux ascendants qui prennent leur origine à l'aisselle de deux feuilles plus larges, plus brusquement acuminées que les suivantes, presque sessiles, cordiformes et amplexicaules. Entre ces deux rameaux, on en distingue un troisième fort court, continuant l'axe principal, portant deux feuilles à sa base et promptement terminé. Il est probable que ce ramule se rapporte à une inflorescence terminale antérieure dont l'existence a provoqué le développement des rameaux latéraux par lesquels la tige s'est continuée.

Chacun de ces rameaux est terminé lui-même par une inflorescence en grappe simple, dégarnie de fleurs ou de fruits et accompagnée de deux autres ramules, grêles, roides, portant des traces de feuilles, terminés peut-être aussi par une inflorescence; mais il est difficile d'observer les détails de ces derniers organes qui ont beaucoup souffert avant de passer à l'état fossile.

Les feuilles, toujours exactement opposées, sont d'autant plus elliptiques et d'autant plus atténuées au sommet qu'elles sont plus élevées; elles ont un court pétiole et le bord entier, mais hérissé de fines aspérités. Elles sont un peu inégales (voyez fig. 1 A une de ces feuilles reproduite de grandeur naturelle), arrondies et légèrement cordiformes à la base; elles paraissent parsemées de ponctuations très-petites et présentent constamment trois nervures qui s'étendent jusqu'à leur sommet. Deux autres nervures extérieures par rapport aux trois principales les accompagnent ordinairement. Plus développées dans les feuilles inférieures qui sont plus larges, elles s'anastomosent assez promptement dans les autres, ou suivent la marge de très-près et se confondent avec elle. Les veines tertiaires sont transversales, mais elles forment en se ramifiant dans l'intervalle des nervures principales un réseau capricieux, dont les dernières mailles sont dessinées par des veinules repliées sur elles-mêmes. Vers le bord des feuilles, les veines, toujours déliées, sont plus régulièrement transversales; elles donnent alors naissance à une série de mailles qui suivent le bord et dont la figure 1 A reproduit exactement la disposition. Malgré l'étendue de l'empreinte, si l'on s'arrêtait aux caractères que nous venons d'esquisser, on pourrait hésiter entre des attributions très-diverses.

La plus naturelle en apparence serait relative aux Mélastomacées. En effet, beaucoup de Mélastomacées sont divisées trichotomiquement comme l'empreinte fossile, de telle manière que les rameaux latéraux se prolongent tandis que le médian avorte ou reste court. Les *Lasiandra* (*L. bipenicillata* Ndn.) et *Miconia* (*M. ligustroides* et *tentaculifera* Ndn.) en fournissent de nombreux exemples. La nervation semble elle-même favoriser ce rapprochement, au moins au premier abord. Cependant, dans l'immense majorité des feuilles de ce groupe, les veines sont plus régulièrement transversales que dans les feuilles fossiles. C'est à peine si l'on pourrait citer quelques rares espèces, comme le *Miconia auriculata* DC. et Ndn., où l'on remarque des anastomoses à mailles sinueuses plus ou moins analogues au réseau veineux de l'empreinte fossile; mais une divergence plus radicale se manifeste dans la forme de l'inflorescence qui n'a rien de commun avec l'inflorescence plus ou moins cymoïde des Mélastomacées.

Cet appareil, encore visible sur la plante fossile, comme le prouvent les figures 1 B et 1 B′, dessinées de grandeur naturelle, doit surtout nous diriger dans l'attribution que nous cherchons. Il consiste en une longue grappe ou épi lâche et se trouve constitué par un grand nombre de pédicelles filiformes, disposés le long de l'axe, à des distances inégales, tantôt imparfaitement opposés, tantôt solitaires, tantôt groupés par deux et par trois sur le même point. Ces pédicelles sont constamment implantés sur le rachis sous un angle très-ouvert ou même tout à fait droit, et nullement articulés à leur base, ce qui fait qu'ils ont persisté après la chute des fleurs ou des fruits dont on n'aperçoit plus aucune trace. Seulement, à l'extrémité de quelques-uns d'entre eux, un léger renflement marque la place du réceptacle. Il n'existe donc rien de commun entre ce mode d'inflorescence et celui des Mélastomacées; la plante fossile ayant visiblement appartenu à un genre dont le calyce était libre, l'ovaire supérieur, et où ces organes étaient à la fin caducs.

Toutes ces considérations s'appliquent aux *Coriaria*, avec lesquels la ressemblance de la plante fossile est complète. Les caractères tirés de la nervation n'offrant pas une moindre conformité, l est naturel d'en conclure une véritable affinité générique.

Si peu nombreux que soient les *Coriaria*, il existe pourtant des diversités parmi eux dans la disposition des axes floraux par rapport au reste de la tige. Les uns portent des grappes nettement axillaires comme les *C. sarmentosa* Forst. et *thymifolia* Th. Les grappes du *C. nepalensis* Wall., groupées au nombre de trois à cinq, se développent sur le vieux bois, à l'aisselle des anciennes feuilles déjà disparues. Dans le *Coriaria myrtifolia* L., au contraire, les inflorescences terminent les ramules, mais ces ramules sont eux-mêmes presque toujours axillaires et fasciculés plus ou moins nombreux. Dans le *C. ruscifolia* Miq., on observe de longues grappes opposées et axillaires, situées principalement à la partie supérieure des rameaux; ces mêmes grappes, ordinairement axillaires dans le *Coriaria japonica*, deviennent parfois terminales. Enfin, on remarque une inflorescence nettement terminale, mais accompagnée parfois de deux grappes latérales couronnant des rameaux sortis de l'aisselle des deux dernières feuilles, et par conséquent tout à fait pareille à celle de la plante fossile (voyez cette inflorescence représentée figure 1 β, pl. XII), dans une espèce rapportée du Sikkim-Himalaya par M. J. D. Hooker, sous le nom de *Coriaria nepalensis* Wall., mais que nous regardons comme bien distincte de celle-ci. On peut juger du degré de cette ressemblance par la figure 1 β. Ce nouveau *Coriaria* habite la région tempérée du Sikkim, par une altitude de 5 à 9000 pieds anglais. Il s'écarte du *C. nepalensis* par plusieurs caractères très-saillants, en dehors même de la disposition terminale des grappes florales, entre autres par la persistance des feuilles, le nombre et la disposition des nervures qui les parcourent, enfin par les fruits qui présentent la forme et la grosseur de ceux du *C. japonica* Gray. M. le docteur Hooker, interrogé par nous au sujet de cette espèce, a bien voulu nous transmettre son opinion, conforme à celle que nous exprimons ici; il considère ce *Coriaria* du Sikkim comme plus voisin du *C. japonica* que du *Coriaria nepalensis*, mais constituant une forme réellement distincte de ces deux espèces. Les feuilles, presque sessiles, largement ovales, obtusément acuminées, cordiformes, amplexicaules, à 5-7 nervures, légèrement scabres le long des bords et sur les principales nervures, offrent une remarquable conformité d'aspect et de caractères avec celles de l'empreinte fossile. Cependant, si l'on s'attache aux feuilles seulement, on reconnaît une similitude plus étroite encore à certains égards dans celles des *Coriaria sarmentosa* et *ruscifolia* (fig. 1 α), où les nervures de divers ordres reproduisent fidèlement la disposition que présentent les empreintes fossiles.

La plante d'Armissan nous paraît donc constituer une forme intermédiaire entre ces trois espèces, plus voisine pourtant de celle du Sikkim que d'aucune autre. C'est là première fois que le genre *Coriaria* est signalé d'une manière probable à l'état fossile, si l'on fait abstraction d'une feuille trouvée à Stradella, et publiée jadis par M. Viviani sous le nom de *Coriaria myrtifolia* (1), et du *Coriaria loclensis* de M. Heer (2), attributions qui prêtent à beaucoup d'incertitudes. A Armissan même nous n'en connaissons d'autres traces que la grande empreinte dont nous venons de parler ; il a fallu sans doute un concours de circonstances exceptionnelles pour l'entraîner au fond des sédiments tertiaires.

---

(1) Viviani, *Mém. Soc. géol. France*, 1833, I, p. 133, pl. 11, fig. 3.

(2) Heer, *Fl. tert. helv.*, III, p. 65, tab. 121, fig. 21.

MYRTACEÆ.

TRISTANITES.

Fructus cymoso-paniculati, secus ramulos paniculæ articulati, capsulares ; capsula 3-4-valvis, semisupera, calycis tubo basi tecta et forsan cum eo connata, limbo circumscisso sub anthesi deciduo.

Tristanites cloeziæformis. (Pl. XIII, fig. 3.)

T. foliis? longe petiolatis, lanceolatis, apiculatis, integerrimis, penninerviis; nervis secundariis obtuse, curvatis, secus marginem arcuatim conjunctis ; venulis tertiariis flexuosis, laxe reticulatis. — Fructibus cymoso-paniculatis, ovatis, brevissime pedicellatis, articulatis ; paniculæ ramulis plerumque oppositis, secus axim et cum fructibus articulatis ; capsulis semisuperis, leviter sulcato-rugosulis, apice libero 3-vel sæpius 4-valvibus ; valvis breviter acuminatis, semiapertis vel conniventibus.

Armissan (très-rare).

L'existence de ce type repose sur la connaissance d'une seule empreinte (fig. 3 A), qui représente une inflorescence paniculée cymoïde, à ramules courts, opposés ou subopposés, peu nombreux et disposés le long d'un axe principal de 7 à 8 centimètres de longueur. Les ramules, très-peu développés par rapport à l'axe principal, sont articulés à leur base comme les fruits eux-mêmes, qui sont presque sessiles ou à peine pédicellés.

Cette organisation explique l'absence de quelques-uns des axes secondaires, dont on reconnaît la place insertionnelle marquée par une cicatrice, et la dispersion des fruits accumulés sans ordre autour de la panicule. Quelques-uns d'entre eux sont éloignés de la place qu'ils occupaient; d'autres en sont plus voisins; d'autres enfin, en plus petit nombre, touchent encore au point où ils devaient être attachés ou même y adhèrent. En revanche, sur les axes partiels de la panicule on distingue les cicatrices correspondant au point d'insertion de chacun des fruits détachés. Ils paraissent avoir été imparfaitement opposés comme le sont entre eux les ramules qui forment l'inflorescence paniculée, et l'axe principal lui-même, par la netteté de sa terminaison inférieure, paraît avoir été articulé sur la tige qui le supportait.

Les fruits (voyez les fig. 3 A' qui les représentent grossis) sont petits, ovoïdes, très-courtement pédicellés, presque sessiles au premier coup d'œil, parce qu'ils sont insensiblement atténués sur ce court pédoncule toujours très-distinct et un peu recourbé inférieurement. Leur structure est évidemment capsulaire, en forme de cône court, renversé dans leur moitié inférieure, à 6-8 angles faiblement prononcés. On distingue au-dessus de cette partie inférieure un sillon transversal nettement tracé, qui la sépare de la partie supérieure terminée en cône très-obtus, mais divisée distinctement en trois ou plus souvent quatre valves faiblement écartées, ou même tout à fait conniventes dans certains cas, et qu'on serait tenté de prendre pour les lobes d'un calice supère, à estivation valvaire, accru et persistant après l'anthèse; mais la ligne si nette et légèrement saillante qui marque la place du limbe calycinal; la connivence parfaite et la courbure des valves, ainsi que la physionomie générale de l'inflorescence et les caractères des fruits en particulier, indiquent plus naturellement, selon nous, des capsules semi-supères comme celles de plusieurs Myrtacées Leptospermées, que des fruits surmontés de lobes calycinaux persistants, dressés et connivents-valvaires, comme il en existe dans les Mélastomacées, spécialement dans le genre *Chætogastra*.

Le genre *Tristania*, en particulier, fournit un point de comparaison excellent pour notre plante fossile. On y observe des panicules dont la forme est analogue à celle de l'inflorescence de cette dernière, soit par l'articulation des ramules, soit par leur disposition sur l'axe principal, soit enfin par la structure et l'aspect des fruits. Cependant, il existe au milieu de ces affinités une divergence assez sensible pour écarter la pensée d'une assimilation générique absolue, c'est la persistance des lobes calycinaux, parfois réduits à une faible saillie comme dans un *Tristania* de l'herbier du Muséum de Paris, représenté par la figure 3 β (pl. XIII), mais dont la présence caractérise toujours le genre *Tristania*, tandis que les empreintes fossiles ne présentent aucune trace de ces organes. On observe à leur place (voy. fig. 3, A') une ligne transversale fort nette et continue, qui marque plutôt la chute par circumscission du limbe calycinal lors de l'anthèse ou à l'époque du développement des fruits.

Cette chute du limbe calycinal, soit par circumscission des lobes soudés en opercule, comme dans les genres *Eucalyptus* et *Calyptranthes*, soit par la caducité des parties qui surmontent le tube soudé avec l'ovaire ou le recouvrent en partie, comme dans les genres *Pericalymna* Endl., *Leptospermum* Forst., *Fabricia* Gærtn., caractérise un trop grand nombre de Myrtacées pour que nous puissions nous étonner d'en retrouver des traces sur les fruits fossiles que nous examinons. L'analogie les rapproche surtout d'une espèce néo-calédonienne appartenant au même groupe, nouvellement signalée par M. Brongniart, le *Cloezia ligustrina*, auquel on serait tenté de les réunir génériquement, tant elle leur ressemble. La figure 3 α représente une panicule chargée de fruits de cette espèce. On voit que tous les détails relatifs à la disposition et à l'articulation des axes secondaires, à la forme des capsules, à la structure des valves et du tube calycinal que nous avons remarqués dans l'empreinte fossile, se reproduisent dans l'inflorescence de l'espèce vivante.

Cette curieuse affinité, si souvent mise en évidence, de la flore européenne tertiaire avec celle de l'Australie actuelle, se trouve ainsi confirmée une fois de plus par l'existence presque certaine d'une Myrtacée Leptospermée, tribu aujourd'hui presque entièrement confinée dans l'hémisphère sud.

La feuille (fig. 3 B) que nous réunissons avec doute à cette espèce remarquable est très-analogue à celles du *Tristania congesta*, qui concordent avec elle par tous les caractères de forme et de nervation.

CALLISTEMOPHYLLUM Ett.

CALLISTEMOPHYLLUM PODOCARPOIDES.

C. foliis coriaceis, subsessilibus, integerrimis, oblongo-linearibus, basi apiceque obtuse attenuatis, nervo marginali cinctis; nervis secundariis subtilibus, plurimis, fere inconspicuis.

Armissan (rare).

Feuille analogue par ses caractères de forme, de consistance et de nervation, à celles de plusieurs Myrtacées et spécialement des *Callistemon*, surtout du *C. axillare* DC. On pourrait encore comparer cette espèce à l'*Eugenia oleifolia* Hort. Par.

MYRTUS Tournef.

MYRTUS ATAVIA.

M. foliis brevissime petiolatis, coriaceis, elliptico-lanceolatis, integerrimis, marginatis, penninerviis; nervis secundariis secus marginem arcuato-anastomosatis, immersis.

Armissan (rare).

Feuille ressemblant à celles des variétés à grandes feuilles du *Myrtus communis* L. par sa forme, sa consistance et sa nervation.

MYRTUS OBTUSATA. (Pl. XIII, fig. 1.)

M. foliis coriaceis, oblongo-obovatis, integerrimis, basi sensim in petiolum attenuatis, nervo marginali tenui cinctis; nervis secundariis subobliquis; tertiariis flexuosis, oblique reticulatis.

Armissan (très-rare).

La nervation semble dénoter une Myrtacée; mais la forme oblongue, obovée, longuement atténuée inférieurement du contour extérieur, éloigne cette feuille de la plupart des espèces du groupe. C'est surtout parmi les *Eugenia* que l'on observe des formes plus ou moins voisines de celle-ci, sans que l'analogie soit assez frappante pour éclaircir les doutes qui s'attachent à une pareille détermination.

LEGUMINOSÆ.

La classe des Légumineuses est représentée à Armissan par des espèces remarquables à divers titres et assez nombreuses proportionnellement. Presque toutes participent au mouvement qui amplifie d'une manière sensible le limbe foliacé de la plupart des types végétaux de l'époque. Sous ce rapport, les Légumineuses des environs de Narbonne contrastent avec celles de l'âge précédent; mais, soit qu'on veuille voir dans cette circonstance l'indice d'un phénomène général s'étendant au loin et modifiant la physionomie de la végétation européenne, soit qu'on ne consente à y reconnaître que l'effet d'une influence locale, il n'en est pas moins certain que les tribus aujourd'hui les plus exotiques sont celles qui dominent exclusivement parmi les Légumineuses d'Armissan, tandis que les types maintenant indigènes y sont inconnus ou que du moins leur rareté les a jusqu'ici soustraits à nos recherches. Malgré la différence causée par l'ampleur relative du feuillage, une étroite affinité relie les Légumineuses d'Armissan à celles de Saint-Zacharie et de Saint-Jean-de-Garguier. Nous possédons tantôt les folioles, tantôt les fruits de ces plantes; et plusieurs fois peut-être, les divers organes d'une même espèce devront être décrits séparément, faute de liens suffisants pour justifier leur réunion; dans d'autres cas beaucoup plus rares, les fruits viendront se placer à côté des feuilles et rendre aussi complètes qu'on peut le souhaiter les notions que nous obtiendrons au sujet d'espèces depuis si longtemps disparues.

α. PHASEOLEÆ.

PHASEOLITES Ung.

PHASEOLITES FRATERNUS. (Pl. XIII, fig. 11.)

P. foliis trifoliatis; foliolis lateralibus sessilibus, late ovato-subdeltoideis, obtusis, inæquilateralibus, latere uno orbiculato expansis, latere altero subtruncatis, minime productis; nervis secundariis alternis, curvato-ascendentibus, secus marginem arcuatim conjunctis, inferioribus sequentibus minoribus, nonnihil suprabasilaribus.

Armissan (très-rare).

Le type caractéristique des folioles du groupe des Phaséolées se montre dans cette empreinte d'Armissan. Par sa forme, par l'ordonnance de ses principales nervures, par le dessin même du réseau veineux, elle offre une ressemblance remarquable avec le *Phaseolites pulchellus* (1) que nous avons signalé dans la flore de Saint-Zacharie. Elle en diffère seulement par de plus grandes dimensions et la terminaison plus obtuse du sommet. Ces deux espèces ont été probablement congénères; l'une et l'autre témoignent d'une grande affinité avec les Rhynchosiées de l'époque actuelle.

Parmi les espèces de Radoboj, publiées dernièrement par M. Unger (2), celle qu'il a figurée sous le nom de *Phaseolites oligantherus* est évidemment très-analogue à notre *Phaseolites fraternus*. Cependant les deux nervures inférieures sont plus développées que les suivantes dans la première des deux espèces et tout à fait basilaires, caractère qu'on ne remarque pas dans la foliole d'Armissan et qui doit la faire considérer comme distincte spécifiquement, peut-être même génériquement, de celles de Croatie.

---

(1) *Études sur la végét. tert.*, I, p. 255; *Ann. sc. nat.*, 4ᵉ série, BOT., t. XIX, p. 101, pl. 11, fig. 9.

(2) Unger, *Syll. pl. foss.*, II, p. 24, tab. 6, fig. 8-10.

β. DALBERGIEÆ.

DALBERGIA L.

Dalbergia hecastophyllina. (Pl. XIII, fig. 10.)

D. foliis paucijugis? petiolatis, coriaceis, ovato-lanceolatis, integerrimis, nonnunquam subobliquis, penninerviis; nervo primario valido; nervis secundariis tenuibus, obtuse emissis, curvatis, ramoso-anastomosatis; tertiariis flexuosis, subtiliter areolato-reticulatis.

Armissan (rare).

Il existe, à notre connaissance, deux exemplaires de ces folioles; l'une est sensiblement inégale, l'autre (fig. 18), parfaitement régulière, est sans doute une foliole terminale que ses principaux caractères rangent naturellement parmi les Légumineuses, dans le groupe des Dalbergiées. Elle rappelle les genres *Andira*, *Lonchocarpus*, *Platymiscium*, mais surtout les *Hecastophyllum* et *Amerimnum*, qui tous font partie des Dalbergiées. On pourrait aussi, en dehors de cette tribu, la comparer à quelques *Leptolobium* et au *Phellocarpus laxiflorus* Benth. (1). La finesse des nervures secondaires et des ramifications du réseau veineux rapproche cette espèce de plusieurs *Andira*, dont les folioles cependant affectent presque toujours une forme oblongue-elliptique caractéristique. Pourtant, on peut citer l'*Andira acuminata* Benth. (2) comme très-analogue à l'empreinte fossile par la forme comme par l'apparence et la nervation de ses folioles.

La similitude offerte par le genre *Hecastophyllum* nous semble devoir effacer toutes les autres. En effet, la forme ovale, légèrement atténuée vers le haut, arrondie inférieurement, qui distingue l'empreinte d'Armissan, se retrouve dans la plupart des feuilles ou des folioles de ce groupe aujourd'hui confiné dans l'Amérique tropicale. Les nervures sont rangées dans le même ordre, ramifiées de la même manière; presque toujours alternes, elles deviennent opposées inférieurement, et les deux dernières paires se rapprochent vers le point d'attache du pétiole qui est gros, un peu renflé et long de 4 à 5 millimètres, c'est ce qu'on observe dans les *Hecastophyllum* (*Amerimnum*) *Brownii* Pers., *violaceum* Benth. (1) et dans une espèce inédite du même genre, provenant de Sénégambie et qui existe dans l'herbier du Muséum de Paris.

---

(1) Voy. Ettingsh., *Nervation der Blætter der Papillione.*, tab. 17, fig. 1.

(2) Id., *ibid.*, tab. 16, fig. 5.

DALBERGIA (PLATYMISCIUM?) GRANDIFOLIA. (Pl. XIII, fig. 13.)

D. foliis pinnatim compositis? foliolis magnis, subcoriaceis, ovato-oblongis, acuminatis, integerrimis, basi obtusata parum inæqualibus, breviter petiolatis petioloque transversim rugoso; nervo primario prominente; secundariis sparsis, subobliquis, ramoso-anastomosatis; tertiariis flexuosim reticulatis, inconspicuis.

Armissan (très-rare).

La forme, la nervation, l'aspect et la faible étendue du pétiole, l'inégalité sensible du contour extérieur, dénotent dans cette belle foliole une affinité avec le groupe des Légumineuses et la tribu des Dalbergiées en particulier, qu'une étude approfondie de ces divers caractères ne fait que confirmer. Il faut, pour la grandeur, chercher les points de comparaison parmi les espèces aux folioles les plus développées. Les genres *Hecastophyllum*, *Andira*, *Phellocarpus*, quelques *Dalbergia* proprement dits et le *Lonchocarpus pterocarpus* DC. présentent avec notre empreinte fossile des analogies assez saillantes, mais il nous a paru rencontrer une affinité plus réelle encore dans le genre *Platymiscium*, dont les espèces habitent le Brésil, et chez lesquelles les folioles largement ovales-oblongues, plus ou moins acuminées au sommet, reproduisent fidèlement le type de la plante d'Armissan. Nous citerons spécialement un *Platymiscium* sans nom du Brésil, que nous avons observé dans l'herbier du Muséum de Paris. Ainsi, notre *Dalbergia grandifolia* se rapprocherait d'un type aujourd'hui pleinement tropical, si l'attribution proposée présentait les caractères de la réalité. Elle paraît au moins très-naturelle. Il est vrai, cependant, que dans les autres tribus de Légumineuses on pourrait trouver des formes ressemblant plus ou moins à celle que nous venons de décrire. Nous nous contenterons de mentionner le *Bionia acuminata* Benth. du Brésil, parmi les Phaséolées, le *Cladrastris lutea* et le *Diplotropis nitida* Benth. dans les Sophorées, le *Desmodium alatum* DC. dans les Hédysarées. Dans tous les cas, l'aspect de l'empreinte fossile, sa contexture ferme, sinon coriace, et toute sa physionomie la reportent dans un groupe entièrement exotique.

---

(1) Voy. Ettingsh., *Nervation der Blætter der Papillione.*, tab. 12, fig. 1, 2, 6.

DALBERGIA (MISCOLOBIUM?) PALÆOCARPA. (Pl. XIII, fig. 15.)

D. legumine coriaceo, oblongo-elliptico, utrinque leviter attenuato, breviter stipitato, stipite calyce persistente texto, compresso, lævi, obsolete reticulato, medio haud indurato, monospermo, indehiscente; suturis marginalibus tenuibus, ala nulla cinctis; seminibus compressis, reniformibus.

Armissan (très-rare).

Les caractères distinctifs du fruit des *Dalbergia* et des genres qui n'en sont qu'un démembrement récent, comme les *Brachypterum* Benth., *Lonchocarpus* H.B.K., *Trioptolemea* Mart., *Miscolobium* Vog., *Platymiscium* Vog., se retrouvent évidemment dans le fruit fossile que nous allons décrire et qui doit être rattaché sans hésitation au même groupe.

Il rappelle au premier abord les *Micropodium* des gypses d'Aix, que nous regardons comme voisins des *Brachypterum*. Mais ici la forme du fruit est plus régulièrement elliptique-lancéolée ; de plus, sa structure évidemment monosperme, l'absence de bordure marginale, de style persistant et apiculé, enfin la différence dans le mode de réticulation, établissent une distinction qu'il est aisé de reconnaître. Ces mêmes caractères éloignent le fruit fossile des *Brachypterum* pour le rapprocher des *Dalbergia* monospermes proprement dits. Mais dans les fruits de *Dalbergia* les plus analogues, comme ceux des *Dalbergia Stocksii* Benth. et *frondosa* Benth. des Indes, la place de la semence est marquée par une induration saillante, d'où partent des nervures réticulées flexueuses, tandis que sur les valves du fruit fossile, on n'observe que très-vaguement des traces de nervures, et qu'elles paraissent autrement disposées. La ressemblance paraît plus étroite avec le fruit du *Lonchocarpus floribundus* Benth. (*Lonch. Nicon* DC.) de Cayenne, pour ce qui est de la position de la graine et de la consistance des valves, mais la forme du contour extérieur ne convient plus autant. Le *Trioptolemea montana* Mart. (*Dalbergia variabilis* Voy. var.) du Brésil présente des fruits qui ne diffèrent du nôtre que par une induration très-marquée, et par des nervures très-saillantes à l'endroit de la graine; mais le genre *Miscolobium*, par la forme, la structure, l'aspect glabre et lisse de ses fruits, l'absence d'induration centrale, leur réticulation peu distincte et la persistance du calyce, nous semble offrir un point de comparaison tellement naturel, que nous sommes porté à regarder l'espèce fossile comme ayant été, sinon congénère, du moins très-voisine des *Miscolobium* actuels, arbres qui habitent le Brésil. Des *Dalbergia*, représentés non-seulement par des folioles, mais par des fruits, ont été signalés à l'état fossile sur plusieurs points de l'Europe tertiaire, à Sotzka, à Radoboj, et dans la partie inférieure de la mollasse suisse, à Ralligen et au Monod; en sorte que l'existence ancienne de ce type, actuellement tout à fait exotique, acquiert de la réunion de ces divers indices une grande probabilité, sinon une complète certitude.

γ. SOPHOREÆ.

CALPURNIA E. Mey.

CALPURNIA EUROPÆA. (Pl. XIII, fig. 8.)

C. foliis petiolatis imparipinnatis, 5-6-jugis; foliolis subcontiguis, oppositis, submembranaceis, pubescentibus?, oblongo-ellipticis, utrinque obtusatis, brevissime petiolulatis, apice quandoque subemarginato mucronulatis, integerrimis, penninerviis; nervo primario stricto, secundariis immersis, fere inconspicuis, obtuse emissis vel parum obliquis, areolatis. —

Legumen magnum, plano-compressum, lato-lineare, basi attenuatum, apice obtuse sinuatum, stylo brevi obliquo persistente apiculatum, secus suturam superiorem anguste alatum, nervulis ramoso-anastomosatis transversim venulosis reticulatum, polyspermum; seminibus obovatis, basi leviter ad hilum emarginatis.

Armissan (très-répandu).

Cette belle espèce est une de celles qui caractérisent le mieux la végétation du terrain d'Armissan. Les folioles éparses reparaissent souvent à travers les couches qui le constituent, et de plus la présence récemment constatée d'une feuille intacte, jointe à celle de plusieurs fruits, permettent de réunir ces divers organes et de les rapporter en toute sécurité au genre *Calpurnia.*

La feuille dans son intégrité (fig. 8 A) est longue d'un décimètre, pourvue de cinq paires de folioles avec impaire. Les folioles sont grandes comparativement au pétiole commun qui est assez court, insérées deux à deux, tellement contiguës, qu'elles se recouvrent en partie mutuellement. Les supérieures et la terminale sont plus développées que les inférieures. Au-dessous de la première paire, le pétiole commun se prolonge sur un espace d'environ 1 à 2 centimètres, et se termine fort nettement par une base faiblement élargie.

La physionomie de cette feuille rappelle bien celle des feuilles du *Calpurnia aurea* Lam., soit par la structure du pétiole et la forme des folioles, soit par leur disposition; elle affecte pourtant des caractères différentiels assez saillants pour empêcher de confondre les deux espèces. Dans celle d'Armissan, le pétiole commun est plus court de moitié; le nombre des folioles est bien moindre: cinq paires au lieu de huit à dix; elles sont cependant plus grandes, quoiqu'elles affectent la même forme; en sorte que la feuille fossile dans son ensemble, au lieu de présenter un contour allongé-linéaire, dessine une forme à la fois plus courte et plus large. Sous ce dernier rapport, elle se rapproche bien plus du *Virgilia* (*Calpurnia*) *sylvatica* DC., dont les feuilles n'ont que cinq paires de folioles; il est vrai que ces derniers organes ont une forme légèrement obovale, un peu atténuée inférieurement, assez peu analogue à celle des folioles fossiles. Celles-ci (fig. 9, pl. XII) varient beaucoup de grandeur ; elles sont oblongues-elliptiques, très-légèrement élargies supérieurement, obtusément atténuées vers les deux extrémités, assez souvent mucronulées au sommet qui est arrondi ou faiblement émarginé; la base est toujours munie d'un court pétiole, un peu recourbé, qui semble avoir été pubescent et sillonné transversalement. La nervure médiane est nettement tracée, quoique mince. La texture de la feuille n'a rien de coriace ; la surface en est unie, et cependant les empreintes ne laissent apercevoir que très-rarement la direction et le dessin des nervures, circonstance que l'on doit attribuer à la pubescence dont elles étaient sans doute revêtues. On reconnaît cependant, après un examen attentif, que ces nervures n'étaient ni obliques ni flexueuses, mais, qu'à partir de la nervure moyenne, elles étaient recourbées en arceau, et formaient des aréoles. Ce mode de nervation sert à les distinguer des folioles des *Amorpha*, *Robinia* et *Daubentonia*, avec lesquelles on serait tenté de les confondre, à cause de leur contour elliptique et de leur sommet mucronulé. Il est au contraire parfaitement conforme à celui qu'on observe dans les *Sophora, Calpurnia, Virgilia*, *Bowdichia*. Les folioles de notre *Calpurnia europæa*, particulièrement analogues, comme nous l'avons dit, à celles du *Calpurnia* (*Virgilia* Lam.) *aurea*, originaire d'Abyssinie, n'en diffèrent que par leur pubescence présumée, leur sommet plus distinctement mucronulé, leur dimension plus grande et leur consistance plus ferme.

Le fruit (fig. 8 D) au premier abord ressemble à celui des *Cercis*, mais il est bien plus grand, moins longuement atténué vers la base, muni d'un rebord plus étroit, et surmonté par une pointe non pas droite ou presque droite, mais dirigée obliquement. La nervation des valves du fruit, dans les *Cercis*, se compose de veinules plus régulièrement transversales, plus pressées et plus saillantes ; elles sont plus obliquement sinuées-rameuses à la surface de l'empreinte fossile. Tous ces caractères se retrouvent avec une exactitude telle, dans le fruit du *Calpurnia aurea*, qu'il est difficile de le distinguer de celui d'Armissan, si l'on s'attache à la forme du contour, au dessin du réseau veineux, à l'ordre dans lequel sont rangées les graines, en un mot à l'aspect extérieur; à peine pourrait-on dire que le fruit fossile est un peu plus élargi, obtus au sommet, ce qui le rapproche des *Bowdichia ;* il est aussi un peu plus grand dans toutes ses proportions, mais ce seraient là de faibles différences, si la forme des graines n'en fournissait une plus sensible. Celles de la plante moderne sont oblongues, échancrées à l'endroit du hile, qui est *distinctement latéral, quoique voisin de la base.* Les graines de l'espèce tertiaire (fig. 8 D'), dont l'empreinte est fort nette, sont oblongues-obovées, échancrées inférieurement, en sorte que le point d'attache du funicule était *basilaire, quoique un peu oblique.* Du reste, la forme de l'échancrure est très-analogue dans les deux espèces, sa place seule varie.

δ. CÆSALPINIEÆ.

CASSIA L.

CASSIA BERENICES Ung.,*Foss. fl. von Sotzka*, p. 58, tab. 43, fig. 4-10; Heer, *Fl. tert. Helv.*, III, p. 118, tab. 137, fig. 42-56.

C. foliis multijugis?, foliolis petiolatis, late ovatis, breviter acuminatis, basi rotundatis; nervo-primario valido, secundariis arcuatis, ramosis, fere inconspicuis.

Armissan (assez répandu).

Les folioles éparses de cette espèce, signalée avec un peu de doute dans la flore de Saint-Zacharie, reparaissent à Armissan, représentées par des exemplaires de grandeur très-inégale, dont quelques-uns égalent ou dépassent les plus considérables de Sotzka ou de Suisse, figurés dans les ouvrages de MM. Unger et Heer. La forme de ces folioles largement ovales, arrondies inférieurement, plus ou moins acuminées au sommet, les fait aisément reconnaître. Elles appartiennent à une espèce dont l'extension a été grande vers le commencement de l'époque tertiaire moyenne; elle s'étend supérieurement jusqu'à Œningen, selon le témoignage de M. Heer, mais elle y devient fort rare. M. Unger compare cette espèce aux *Cassia corymbosa* Lam.

et *lævigata* Willd., dont les folioles sont cependant plus petites. On pourrait citer plus justement le *Cassia fistula* L. des Antilles, dont les folioles égalent ou dépassent la dimension des folioles fossiles ; elles sont seulement plus ovales inférieurement. Le *Cassia Berenices* reparaît à Manosque, dans les schistes bitumineux de la vallée du Largue.

CÆSALPINITES Sap.

Cæsalpinites venulosus. (Pl. XIII, fig. 9.)

C. foliis compositis, foliolis submembranaceis, ellipticis, utrinque obtusatis, basi inæqualibus, subsessilibus, integerrimis ; nervo primario stricto, secundariis subtiliter ramoso-areolatis, venulis tenuissime reticulatis.

Peyriac, au bord de l'étang du Doule (rare).

Foliole isolée, analogue à celles des *Pœppigia*, *Poinciana*, *Tamarindus* et *Cassia*, parmi les Cæsalpiniées.

Cæsalpinites (Copaifera?) leptobifolius. (Pl. XIII, fig. 6.)

C. foliis pinnatim compositis ; foliolis firmis, sessilibus, ellipticis, basi apiceque obtusatis, leviter tomentosis? penninerviis ; nervo primario stricto, sursum abrupte desinente ; nervis secundariis parum distinctis, obliquis, subtilibus, areolatis ; tertiariis flexuoso-reticulatis, fere inconspicuis.

Armissan (rare).

Ce sont des folioles sessiles, très-légèrement inégales à leur base, elliptiques et terminées obtusément aux deux extrémités. La nervure médiane finit brusquement au sommet de la foliole, qui est arrondi ou même un peu émarginé, mais non mucroné. La nervation est indistincte, sans doute à cause du léger tomentum qui garnissait la surface ; elle se compose de veines assez peu obliques, recourbées en arc et réunies en aréoles successives ; des veinules obliques et flexueuses courent dans l'intervalle, mais elles ne sont visibles qu'à l'aide de la loupe et avec beaucoup d'attention. On remarque des folioles analogues dans bien des genres de Légumineuses, surtout parmi les Dalbergiées, les Sophorées, les Cæsalpiniées. On pourrait citer quelques *Amphimenium* parmi les premières, le genre *Bowdichia* dans les secondes, mais c'est le groupe des Cæsalpinées qui nous a paru offrir les ressemblances les plus complètes. Quelques espèces de *Cæsalpinia* présentent des folioles semblables à celles-ci, et M. Unger a figuré dernièrement, sous le nom de *Cæsalpinia deleta*, une empreinte de Radoboj, évidemment voisine des nôtres, qu'il compare à un *Cæsalpinia* du Brésil, dont il ne donne pas le nom. Il nous a semblé trouver, pour les folioles d'Armissan, une affinité plus étroite dans les genres *Copaifera* et *Leptobium*. La plupart des *Copaifera* ont en effet des folioles elliptiques-arrondies ou même orbiculaires, obtuses au sommet, dont la forme est la même que celle de nos empreintes fossiles. Nous avons même signalé, dans les deux étages précédents de Saint-Zacharie et de Saint-Jean-de-Garguier, sous le nom de *Cæsalpinites copaiferinus*, une espèce très-analogue à celle-ci ; de plus, le fruit que nous décrivons ci-après est un indice presque assuré de la présence des *Copaifera* dans la flore d'Armissan. Cependant les folioles, dont il est question, présentent aussi les caractères de forme, de nervation, de consistance et même le léger tomentum qu'on observe sur celles des *Leptolobium*. Le *Leptolobium dasycarpum*, en particulier, si l'on s'en rapporte à un exemplaire de l'herbier du Muséum de Paris, offre un si grand rapport dans tous les détails, même dans celui qui tient à l'absence de pétiole, qu'il est difficile de ne pas en tenir compte.

COPAIFERA L.

COPAIFERA ARMISSANENSIS. (Pl. XIII, fig. 14.)

C. legumine coriaceo, obovato-rotundato, sutura marginali cincto, crasse apiculato, infra inæqualiter attenuato, compresso-turgidulo, monospermo ; valvis superficie lævibus, subtiliter punctulatis, oblique transversim levissime venulosis ; venulis subtiliter ramoso-reticulatis, oculo armato vix perspicuis.

Armissan (très-rare).

Il est probable que les folioles précédentes devront être réunies au fruit que nous allons décrire, à cause de leur affinité avec le genre *Copaifera;* cependant, nous n'avons pas de preuve assez directe de cette identité pour l'adopter comme certaine ; il suffit que nous en laissions soupçonner la possibilité et la vraisemblance.

Nous possédons les deux côtés de l'empreinte laissée par ce fruit. Ces deux côtés n'ont pas le même aspect ; l'un est plus nettement marginé sur les bords, plus inégal à la surface et bosselé à l'endroit correspondant à la graine ; c'est celui que représente la figure 4 (pl. XIII). Nous croyons qu'il se rapporte à la partie intérieure du fruit, sur laquelle la place occupée autrefois par la semence a dû produire un creux, et marquée naturellement en relief dans l'empreinte ; il est tout simple que les bords se soient fortement moulés dans la pâte du sédiment. L'autre côté, que nous n'avons pas figuré, est marqué d'un creux à l'endroit de la semence. Cette partie était donc relevée en saillie dans l'original. Les bords en sont assez vaguement limités. Ces deux circonstances sont très-naturelles dès qu'il s'agit, comme nous le croyons, de la partie extérieure et convexe du fruit, dont l'empreinte se montre en sens inverse à la surface du sédiment. Ainsi, il résulte de la différence d'aspect des deux côtés de l'empreinte que celle-ci se rapporte non pas à un fruit complet, mais à la valve isolée d'un fruit coriace et déhiscent, ce qui explique parfaitement l'aspect sensiblement différent des deux surfaces.

La consistance de ce fruit était certainement coriace, et sa forme ovale-suborbiculaire ; il est terminé au sommet par une pointe assez épaisse, très-nettement marquée, non pas latérale, mais dirigée verticalement et courte. La place occupée par la graine indique, pour cet organe, une forme ovoïde dans le sens transversal ; elle était solitaire, peut-être par avortement, du moins on pourrait l'inférer des bosselures moindres qu'on aperçoit au-dessus et au-dessous, et qui semblent se rapporter à des graines beaucoup plus petites. La surface extérieure des valves est glabre, presque lisse, légèrement ponctuée et parcourue par des veinules transversales, déliées, réticulées rameuses, à peine visibles à la loupe. La base est inégalement atténuée; l'un des côtés étant plus ventru-orbiculaire vers le haut, plus sinué et plus rétréci vers le bas. La valve se termine inférieurement en coin un peu obtus; elle ne paraît pas avoir été distinctement stipitée.

Au premier coup d'œil, il semble que ce fruit peut être rapproché d'un nombre considérable de Légumineuses exotiques, surtout parmi les espèces tropicales; mais, en l'examinant avec attention, on ne tarde pas à reconnaître qu'on ne peut le comparer, d'une manière probable, qu'avec un assez petit nombre d'espèces.

La déhiscence naturelle évidente doit faire exclure la tribu entière des Dalbergiées.

Parmi les Sophorées, nous ne voyons que le *Diplotropis nitida* Benth., dont le fruit puisse être assimilé à celui-ci, soit à cause de sa forme et de sa structure monosperme, soit à cause de sa déhiscence. Cette attribution aurait eu l'avantage de coïncider, avec la présence à Armissan, des grandes folioles très-analogues à celles de l'espèce brésilienne que nous avons décrites plus haut sous le nom de *Dalbergia grandifolia*, et qu'on aurait pu réunir à la même espèce. Cependant, le fruit du *Diplotropis nitida*, quoique à la fois large, court et monosperme, n'a pas le contour suborbiculaire du nôtre; de plus, il se termine obtusément et n'est pas apiculé; enfin, le dessin de la nervation ne correspond qu'imparfaitement.

Dans la tribu des Cæsalpiniées on peut indiquer des affinités beaucoup plus naturelles; nous citerons le *Cæsalpinia paniculata* Roxb., de Manille, comme présentant une grande ressemblance de forme extérieure, quoique la structure intérieure du fruit des *Cæsalpinia* empêche d'insister sur ce rapprochement. Il existe des affinités plus ou moins prononcées entre le fruit fossile dont il est question et plusieurs autres Cæsalpiniées, comme *Macrolobium pinnatum* Wild. (*Outea guyanensis* Aubl.), *Crudya Parivoa* DC., etc.; mais il est certain que l'analogie augmente et devient frappante lorsqu'on aborde les *Copaifera*.

Ici la déhiscence des valves se joint au contour extérieur du fruit, à la pointe qui les surmonte, à leur forme comprimée, mais convexe-lenticulaire, à leur rebord, à leur structure monosperme, à la nature coriace mais non ligneuse des valves, enfin à leur surface glabre et lisse, parcourue par des nervures obliquement transversales, pour dénoter un type très-voisin de celui que nous présente l'empreinte fossile d'Armissan. Le mucron qui surmonte les fruits des *Copaifera* est tantôt latéral, comme dans le *C. moluccana* DC. et le *C. kymeana* Ung., tantôt à peu près terminal, comme on le voit dans l'espèce fossile et dans plusieurs espèces du Brésil.

Malgré ces traits communs, nous n'oserions affirmer l'identité générique de notre fruit tertiaire avec ceux des *Copaifera* actuels, si plusieurs autres indices ne semblaient en démontrer la réalité. Nous avons signalé précédemment à Saint-Zacharie et à Saint-Jean-de-Garguier des folioles dont la ressemblance avec celles des *Copaifera* nous a paru frappante. M. Unger, de son côté, a décrit, comme se rapportant au même groupe, des folioles de Kumy, en Grèce (Eubée), et de Radoboj, en Croatie. De plus, il a réuni à ces organes des fruits très-analogues à celui que nous venons de décrire, trouvés dans ces deux localités, et dont l'un, nommé par lui *Copaifera radobojana*, ressemble étonnamment au nôtre par sa forme et sa terminaison apiculée, quoique plus petit de moitié. Il existe donc de fortes probabilités pour faire admettre l'existence en Europe du genre *Copaifera* vers la seconde moitié de l'époque tertiaire, bien qu'aujourd'hui ce genre se trouve relégué dans l'Amérique tropicale.

ε. MIMOSEÆ.

ACACIA Neck.

Acacia Bousqueti. (Pl. XIII, fig. 12.)

A. leguminibus pedicellatis, 1 decim. longis, 8 millim. latis, valvis dehiscentibus planis compressis torulosis, isthmis hinc inde irregulariter constrictis, apice acuminatis, acumine obtuso; venulis flexuosis, ramoso-areolatis, tenuissime reticulatis.

Armissan (rare).

Le bel exemplaire représenté sur notre planche XIII donne une idée complète des fruits de cette espèce, dont les feuilles sont encore inconnues. En l'absence de ces derniers organes, il serait permis d'hésiter au sujet de l'attribution la plus naturelle, en songeant à combien de variations sont soumis les fruits des Légumineuses et avec quelle constance de parallélisme ces variations se répètent de tribu en tribu, de manière à réunir les formes les plus opposées en apparence dans les limites d'un même groupe et quelquefois d'un même genre.

Si l'on examine la nervation qui se dessine à la surface des valves, caractère qui semblerait devoir être plus fixe, on découvre de nouvelles variations qui se combinent avec les précédentes. Cette nervation, en négligeant les combinaisons intermédiaires ou celles qui dépendent de la structure particulière du fruit, se compose de veines tantôt transversales, c'est-à-dire courant d'un bord à l'autre, ainsi qu'on l'observe dans les *Robinia*, *Milletia*, *Lonchoçarpus*, *Calpurnia*, *Cercis*, *Cadia*, *Bauhinia*, etc., tantôt ramifiées, de manière à former un réseau à mailles plus ou moins compliquées : c'est la nervation des fruits de *Dalbergia*, de plusieurs *Derris*, *Bowdichia*, *Leptolobium*, *Guilandina*, *Crudya*, etc.; d'autres fois enfin, la nervation se compose de veines qui naissént obliquement le long de chaque bord, et qui vont se réunir en s'anastomosant vers le milieu des valves : c'est ce qu'on voit dans quelques *Dalbergia*, *Sophora*, *Poinciana* (*P. alata*), etc.

La plupart de ces modifications, soit dans la forme, soit dans la nervation, ont également lieu dans les Mimosées, et beaucoup se produisent dans les limites même du genre *Acacia*, le plus considérable de l'ordre par le nombre de ses espèces et la place qu'il occupe dans les régions chaudes de l'univers entier.

Le fruit, tantôt épais et coriace, tantôt plan et comprimé, tantôt linéaire, tantôt étranglé et rétréci dans l'intervalle des graines ou régulièrement moniliforme, oligo-polysperme, revêt successivement toutes les formes; il affecte égalément les trois sortes de nervation dont nous avons marqué l'existence. Les nervures transversales se montrent dans un grand nombre d'espèces américaines, ainsi que dans les espèces asiatiques du groupe des *A. Julibrizin*, etc.; la nervation oblique, dans les *Acacia xiphocarpa* Hochst., *pterygocarpa* Hochst., *Aucheri* Benth. La nervation réticulée est la plus ordinaire ; c'est elle aussi que nous observons à la surface des fruits d'Armissan, et qui, jointe à la forme comprimée, rétrécie çà et là dans l'intervalle qui sépare les semences, leur donne la physionomie caractéristique d'un grand nombre d'*Acacia*. C'est parmi eux qu'on est tenté, au premier coup d'œil, de les reporter, et l'examen sérieux, auquel nous nous sommes livré pour voir s'il n'existait pas, dans d'autres groupes, des fruits analogues à ceux-ci par leur forme et leur nervation, n'a fait que nous confirmer dans cette première pensée.

Dans les Dalbergiées quelques *Dalbergia* seulement offrent, à première vue, une ressemblance éloignée avec les empreintes fossiles en question, mais, avec un peu d'attention, on découvre de telles différences qu'il est inutile d'insister sur un rapprochement qui ne saurait être qu'apparent.

Les Cæsalpiniées présentent des formes assez analogues dans les genres *Guilandina* et *Bauhinia*. Parmi ces derniers surtout, nous citerons le *B. rufescens* de la Flore de Sénégambie, dont les fruits subcomprimés, toruleux, irrégulièrement rétrécis de distance en distance, ont avec les nôtres une assez grande analogie. La nervation des valves, quoique peu visible, est assez conforme à celle de l'empreinte fossile, mais la consistance de ces fruits coriaces, bosselés, indéhiscents, rugueux à la surface, n'a rien de l'apparence submembraneuse de ceux d'Armissan, qui se partageaient si aisément en deux valves. En effet, des deux exemplaires que nous avons recueillis sur les lieux, l'un (fig. 12, pl. XIII) consiste en une valve isolée, l'autre, plus remarquable encore, présente les deux valves du même fruit contiguës, mais séparées de la base au sommet et emportant les graines attachées alternativement à l'une des deux valves, puisque, dans cette empreinte, la place qui leur correspond se trouve tantôt relevée en saillie, tantôt légèrement déprimée.

Si nous abordons le genre *Acacia*, nous trouverons de nombreux exemples de fruits constitués d'une façon très-analogue et offrant tous les caractères de ceux d'Armissan. Cette multitude d'espèces devient même une difficulté, en empêchant de saisir le groupe auquel l'espèce fossile doit plus particulièrement se rattacher.

Nous trouvons en elle peu de rapports avec les *Acacia* d'Amérique à fruits allongés, comprimés, linéaires, polyspermes, tels que les *A. leucocephala* Desf., *arborea* Willd., etc. On peut dire qu'elle s'éloigne aussi des *Acacia* de la Nouvelle-Hollande, à fruits étroitement linéaires, comme l'*A. myriobotrya* Meisn., ou à fruits largement aplatis-discoïdes, semblables à ceux de l'*A. suaveolens* Willd., mais il se rapproche des espèces de la même région à fruits toruleux, sublomentacés moniliformes, comme chez les *A. juniperina* Willd., *saligna* Labill., *salicina* Lindl. Les valves de ces espèces sont cernées par un rebord plus saillant; elles sont plus rugueuses, plus épaisses et plus bosselées à la surface que celles d'Armissan, qui sont évidemment plus comprimées, plus minces, plus distinctement réticulées et irrégulièrement rétrécies. Cependant, les espèces précédentes se lient à d'autres de la même section, dont l'affinité avec l'espèce tertiaire doit être remarquée. Nous citerons parmi celles-ci l'*A. acutissima* F. Müll., très-analogue malgré la petite dimension de ses fruits, rétrécis irrégulièrement et terminés au sommet comme ceux d'Armissan, et encore plus l'*A. ixiophylla* F. Müll.

L'espèce d'Armissan a beaucoup d'analogie de forme et de nervation avec plusieurs *Piptadenia*, groupe américain à peine distinct des *Acacia* proprement dits et dont les fruits sont plans, comprimés, irrégulièrement rétrécis, comme ceux de notre *A. Bousqueti*. Les *Piptadenia peregrina* Benth. (*A. peregrina* Willd.) et *communis* Benth., surtout ce dernier, nous ont paru les plus ressemblants. Nous devons mentionner encore les *A. heterophylla* Benth. et *discolor* Willd., l'un des îles Sandwich, l'autre de la côte orientale de la Nouvelle-Hollande, et enfin l'*A. nilotica* Delile, malgré la disposition complétement lomentacée de ses fruits.

C'est à la suite de ces divers rapprochements, déjà remarquables à divers égards, que nous allons énumérer ceux qui nous ont paru les plus frappants et témoigner le mieux de l'affinité réelle de l'ancienne espèce avec celles du monde actuel. C'est dans l'Afrique orientale, en Abyssinie, dans les Indes orientales et enfin dans l'île de Java que nous avons rencontré les formes les plus voisines de celle que nous venons de faire connaître.

Les *Acacia glaucophylla* Schimp., *triacantha* Hochst., *fallax* E. Mey, d'Abyssinie ou du Cap, ont des fruits plans, comprimés, toruleux à l'endroit des graines, et dont tous les caractères rappellent ceux de l'espèce fossile. Le premier nommé nous paraît aussi le plus analogue. Ces espèces portent des feuilles bipinnées, à petites folioles.

Deux *Acacia* des régions voisines de l'Himalaya, l'*A. catechuoides* Benth., et une espèce sans nom provenant du voyage de Jacquemont, présentent les mêmes caractères. Le premier diffère à peine de celui d'Armissan en ce qu'il est plus acuminé; le second par de moindres proportions; tous deux portent aussi des feuilles bipinnées à folioles très-menues.

En terminant cette longue revue, nous signalerons en dernier lieu un *Acacia*, provenant du voyage de la Billardière, dont les fruits plus longs et un peu plus larges que ceux de l'espèce fossile, plans et de consistance mince comme eux, sont également rétrécis çà et là. Ils se terminent en coin obtus au sommet, sont atténués inférieurement, et, pour dernier trait d'affinité, le réseau veineux qui couvre la surface des valves ressemble beaucoup à celui de l'espèce fossile. Cependant, ce dernier *Acacia* est phyllodé, à larges phyllodes parcourus par plusieurs nervures longitudinales; or, aucune empreinte fossile n'a encore dénoté l'existence d'*Acacia* de cette catégorie en Europe lors de l'époque tertiaire. Il nous semble donc que, tout bien considéré, notre *Acacia Bousqueti* doit être regardé comme une forme voisine des *Acacia* d'Afrique et des Indes que nous avons signalés, et qu'il a probablement porté comme eux des feuilles bipinnées à folioles menues, ainsi que tend à le prouver du reste l'observation de pareilles folioles à l'état fossile dans un assez grand nombre de localités de Suisse et d'Allemagne.

Parmi les espèces fossiles les plus voisines de celle-ci, on doit signaler en première ligne l'*Acacia sotzkiana* Ung. (1), dont on a figuré les fruits et les folioles. Il se distingue du nôtre par la dimension moindre de ses fruits, leur sommet plus finement apiculé et la forme arrondie de ses graines.

Nous sommes heureux de dédier cette belle espèce à M. Jules Bousquet, qui l'a recueillie sur les lieux et a facilité constamment nos recherches avec un amour désintéressé de la science et une intelligence à laquelle nous nous plaisons à rendre ici un hommage mérité.

SPECIES SEDIS INCERTÆ.

CARPOLITHES Sternb.

CARPOLITHES GERVAISI. (Pl. XI, fig. 11.)

C. fructibus paniculatis, paniculæ ramulis alternis; drupeolis secus ramulos racemosis, alternis, appensis, pedicellatis, subrotundo-ovatis vel fibroso-costatis, epicarpio crustaceo superficie rimoso tectis, cum eo tamen, ut videtur, non cohærentibus et tandem denudatis; endocarpio longitudinaliter exarato-sulcatis.

Dianella? Paul Gervais, *Sur les empreintes végét. trouvées à Armissan (Aude). Mém. de l'Acad. des sc. de Montpellier*, t. V, p. 316, pl. 11, fig. 1 et 1, *α*. — *? Artemisiæ sp.?* Web. und Wess., *Neuer Beitr. zur tert. Fl. der Niederrheinischen Brauschw.*, p. 55, tab. 11, fig. 3.— Dunk. et Meyer, *Palæontogr.*, t. IV.

Armissan (assez répandu).

M. Gervais, à qui nous dédions ces fruits, les a fait connaître le premier dans son mémoire sur les plantes d'Armissan, où il en a figuré une panicule complète. Tout en hésitant beaucoup au sujet de leur détermination, le savant professeur de Montpellier (2) incline à y voir une inflorescence formée de bourgeons non développés, analogue à celle des *Dianella*. Cependant, cette opinion semble peu vraisemblable lorsqu'on se rend compte du caractère de ces empreintes, qui ne sont pas rares à Armissan. Il est vrai qu'elles ont une texture fibreuse, au moins en apparence, mais lorsqu'on en détache les parties charbonnées, leur épaisseur oblige d'y voir le résidu d'un corps plus ou moins coriace. En second lieu, l'empreinte laissée par ces particules charbonneuses est toujours parfaitement circonscrite, et ces organes présentent une forme arrondie, régulière et toujours pareille à elle-même dans les exemplaires que nous avons examinés. Il ne saurait donc être question ni d'organes scarieux ou filamenteux qui n'auraient donné lieu qu'à de faibles traces, ni d'un involucre ou réunion de paillettes, ni même de boutons ; puisque les parties qui seraient entrées dans la composition de ces organes n'auraient jamais été aussi constamment conniventes, qu'elles se seraient écartées l'une de l'autre, dans quelques cas au moins, et que leur base, ou point de contact inférieur, aurait présenté plus d'épaisseur que leur sommet, ce qu'on ne remarque jamais dans les empreintes d'Armissan. Enfin, ces empreintes se trouvent souvent isolées, et sur les panicules on remarque des pédicelles légèrement évasés en forme de réceptacle au sommet, abandonnés par les organes qu'ils supportaient, comme si ces organes s'en étaient détachés naturellement ; nouvelle preuve qu'il s'agit bien d'un fruit devenant caduc à sa maturité et non d'un bouton ou d'un involucre dont la caducité n'aurait pu être que l'effet d'un accident et qui, en outre, se montrerait dans un état de désorganisation plus ou moins avancé. Or, rien de tout cela ne s'observe dans les empreintes d'Armissan ; elles sont toujours régulièrement limitées sur les bords et terminées en pointe obtuse à leur extrémité supérieure, dans quelque position qu'on les observe.

---

(1) Unger, *Foss. Fl. von Sotzka*, p. 59, tab. 46, fig. 1-10; Heer, *Fl. tert. Helv.*, III, p. 131, tab. 140, fig. 1-12.

(2) M. Paul Gervais occupe maintenant la chaire de zoologie à la Faculté des sciences de Paris.

Ainsi, ce sont bien des fruits ou des noyaux de nature coriace. Quant aux filaments charbonneux, en examinant la trace en creux qu'ils ont produite à la surface du sédiment, on reconnaît qu'ils constituent, à la surface des fruits, des sillons longitudinaux donnant lieu à autant de crêtes sinueuses, dirigées dans le même sens, en sorte que les fruits fossiles prennent l'apparence de petits noyaux de pêches. Ces sillons et ces éminences ou ces cannelures parcourent la surface de l'organe de la base au sommet, en suivant le contour convexe de ses bords, et aboutissent au même point, à l'extrémité supérieure; de là l'aspect filamenteux qu'on croirait y voir au premier abord.

Mais si l'on peut affirmer la véritable nature de ces organes, et les regarder comme étant des fruits disposés en grappes paniculées, caducs à leur maturité, à pédicelles insérés presque à angle droit ou même divariqués et alternes, ces caractères que l'on observe également dans un grand nombre de fruits de genres et de familles très-divers nous éclairent fort peu au sujet de leur véritable affinité. Ces fruits ne sont surmontés par aucun disque épigyne, par aucune trace de lobes calycinaux persistants; ils n'offrent aucune division intérieure, aucune marque de la réunion de plusieurs graines; leur disposition simplement paniculée ne présente aucun détail particulier de structure; les axes secondaires ne sont pas disposés en cymes ni en ombelles, ils ne sont pas articulés, non plus que les pédicelles; mais ce sont là des caractères négatifs qui empêchent seulement qu'on ne puisse songer à les classer dans les Smilacées, dans les Laurinées, dans les Araliacées, dans les Myrtacées ou dans les Mélastomacées. Nous avions jeté les yeux avec plus de raison sur les *Cissus*, à cause du *C. latifolia* Wahl, quoique les inflorescences cymoïdes dominent dans ce genre, et enfin sur les Anacardiacées où les fruits sont fréquemment drupacés et paniculés; nous nous serions peut-être arrêté forcément, faute de rapprochement plus vraisemblable, si une circonstance heureuse n'était venue répandre un peu plus de clarté sur ces organes. La panicule reproduite par notre figure 11 (voyez en *a*) nous a fait voir un fruit différent des autres; il est un peu plus large, moins régulièrement limité, et aplati au sommet; on n'aperçoit sur lui aucune trace de sillons longitudinaux, mais à la place un tégument de consistance crustacée, glabre, lisse et ridé dans tous les sens. Le fruit fossile, ainsi conformé, diffère des échantillons ordinaires; il a l'aspect d'une baie drupacée, à épicarpe membraneux, crustacé, desséché par la maturité, comme serait une petite prune ou une olive à une époque avancée de la saison.

Cette particularité nous fait connaître deux états successifs bien distincts dans le fruit fossile : l'un nous le montre recouvert d'un tégument coriace, ridé ; l'autre nous le présente dépouillé de cette enveloppe et sillonné longitudinalement. Il fallait s'assurer de la réalité de ces deux états et surtout de l'antériorité de l'un sur l'autre; c'est ce que nous avons pu faire pour l'un des fruits qui se trouvait avoir l'apparence ordinaire. En enlevant les parties sillonnées, visiblement intérieures par rapport à ce qui existait au-dessous d'elles, nous avons rencontré l'enveloppe crustacée pareille à celle que l'on voit en *a*, seulement disposée en sens inverse, c'est-à-dire formant un creux beaucoup plus prononcé que ceux des empreintes ordinaires, et annonçant par conséquent un fruit plus épais et plus complet.

Nous avons le droit de conclure de ces diverses observations que ces fruits, d'abord revêtus d'un tégument extérieur ou épicarpe, s'en dépouillaient ensuite et demeuraient dans cet état, pendant plus ou moins de temps, attachés aux rameaux de la panicule, avant de devenir caducs ou même de quitter la tige avec cette dernière. Nous obtenons ainsi un caractère différentiel qui doit aider à la recherche des affinités naturelles de la plante. En effet, pour qu'une enveloppe extérieure disparaisse ainsi, il faut admettre qu'elle n'était pas adhérente au fruit qu'elle contenait d'abord, ou qu'elle cessait de l'être à un moment donné; c'est ce qui arrive pour le sarcocarpe de certaines drupes comme celles de l'*Amygdalus communis;* mais, dans cette espèce, le sarcocarpe, d'abord charnu puis coriace, se dessèche, se contracte et se fend latéralement avant de quitter le noyau, auquel il demeure attaché partiellement. Ici, l'empreinte fossile montre un tégument déjà ridé, prêt à tomber, puisque les fruits voisins sont déjà dépouillés de leur enveloppe, et cependant ce tégument entoure le fruit d'une tunique complète sans apparence d'ouverture ou de déhiscence. Il est donc naturel de croire que le tégument des fruits fossiles disparaissait par suite de son inadhérence intérieure aux parois de l'endocarpe, et qu'après s'être desséché et ridé il se détruisait en laissant à nu la partie intérieure des fruits. Nous aurions, dans ce cas, des fruits d'une structure très-analogue à ceux des Élæagnées, et en particulier de l'*Hippophae rhamnoides*, et leur ressemblant aussi par l'aspect crustacé, glabre et ridé du tégument extérieur. On est cependant forcé de signaler de profondes différences, puisque dans le genre *Hippophae* les fruits sont axillaires, solitaires, presque sessiles, et que la drupe, débarrassée de son tégument, est lisse et ne persiste pas dans cet état, au sommet des pédoncules.

On observe des grappes paniculées ou simples, très-ressemblantes à celles que nous décrivons par leur aspect, leur ramification, la forme et la disposition des pédicelles dans le groupe entièrement exotique des Ménispermées. Nous citerons, comme particulièrement analogues, les *Cocculus diantherus* Hook. et Arn. de Chine, et le *Charmanthera dependens* Hochst. d'Abyssinie. Il est vrai que les fruits des Ménispermées, presque toujours réniformes, non symétriques, diffèrent beaucoup de ceux d'Armissan. En revanche, ceux du *Charmanthera dependens* paraissent, dans certains cas au moins, se dépouiller de leur épicarpe comme d'une tunique, circonstance qui les rapprocherait singulièrement des nôtres, d'autant plus que leur surface est sillonnée-rugueuse, s'ils n'étaient carénés d'un côté seulement et par conséquent sensiblement inéquilatéraux, tantôt solitaires, excentriques, tantôt géminés. Ils présentent par ces derniers côtés trop de caractères opposés à ceux des fruits fossiles pour que l'on puisse songer à une assimilation qui n'aurait rien de réel.

Il nous paraît impossible de déterminer d'une manière plus précise la nature de ces fruits dont les traces sont fréquentes à Armissan. On peut conclure de cette dernière circonstance qu'ils ont joué un rôle important dans la végétation de cette localité ; mais il est impossible de désigner les feuilles qui devraient leur être attribuées pour recomposer l'espèce primitive dans son ensemble.

L'empreinte figurée par Weber et Wessel, dans leur supplément à la flore tertiaire du Bas-Rhin, sous le nom d'*Artemisiæ sp.?*, pourrait bien ne pas différer de notre *Carpolithes Gervaisii.*

PALMÆ.

SABALITES Sap.

L'espèce suivante, que M. Noulet a bien voulu nous communiquer en dernier lieu, comble heureusement une lacune regrettable de la Flore d'Armissan, en prouvant que les Palmiers en faisaient partie ; elle établit en outre un lien de plus entre cette flore et celle des *calcaires marneux littoraux du bassin de Marseille*, et justifie la place que nous avons assignée à toutes les deux en les rangeant, l'une à la suite de l'autre, à peu près sur le même horizon.

SABALITES MAJOR Sap. vide antea : *Flore des calc. marn. litt. du bassin de Marseille*, p. 79, pl. II (*Ann. sc. nat.*, 5ᵉ série, t. III, p. 83, pl. II).

Flabellaria major Ung., *Chl. prot.; Sabal major ;* Heer, *Fl. tert. helv.*

Armissan, couches marneuses servant de toit aux dalles (très-rare).

L'exemplaire que nous avons sous les yeux consiste en un fragment de fronde, comprenant le prolongement acuminé du pétiole à son sommet, et la plus grande partie des rayons, d'un côté seulement, depuis leur origine jusqu'à une certaine distance. Ces rayons sont au nombre de vingt environ ; les plus inférieurs sont en même temps les plus divergents relativement à l'axe ; les médians et les plus élevés se redressent, et affectent une direction de plus en plus ascendante. Le prolongement du rachis pénètre dans la fronde en s'amincissant sur une étendue de 15 centimètres. Sa terminaison supérieure est tronquée par le bord de la pierre, qui est une marne bleuâtre à pâte fine, pareille à celles qui surmontent immédiatement les dalles exploitées, et dans lesquelles les empreintes de Poissons, de Sauriens, de Chéloniens et de Batraciens, ne sont pas rares.

Tous les caractères de cette fronde concordent avec ceux des exemplaires du bassin de Carénage, dont nous avons figuré le plus remarquable. Il ne peut exister de doute touchant son identité avec le *Sabalites major* Sap. (*Sabal major* Heer, *Flabellaria major* Ung.), signalé déjà sur tant de points d'Allemagne, de Suisse, de France, d'Italie, et dont l'extension a dû être très-grande en Europe dans l'âge tertiaire moyen, depuis l'origine de cette période jusque vers sa terminaison supérieure.

Nous ne pouvons finir la deuxième partie de nos *Études sur la végétation de la France méridionale à l'époque tertiaire* par la mention d'une espèce plus sûremant déterminée. Si plus tard il nous est permis d'aborder la troisième partie, nous suivrons, à travers plusieurs vicissitudes partielles, le développement de l'état de choses que nous venons de décrire ; cette continuation nous sera offerte par les flores de Bonnieux (Vaucluse), des environs de Manosque et de Forcalquier (Basses-Alpes), et des argiles du bassin de Marseille. Nous pourrons alors constater de nouveau, par des exemples frappants, d'un côté la persistance de quelques-uns des types antérieurs depuis longtemps en voie de déclin (*Rhizocaulon*, *Zamites*, *Lomatites*, etc.), de l'autre l'évolution toujours plus accentuée des types de physionomie européenne ; tandis que ceux qui caractérisent les régions subtropicales actuelles continuent leur mouvement d'expansion encore loin de sa terminaison. Du conflit de ces influences diverses, se disputant sur notre sol la possession de l'empire végétal, et puisant sans cesse des forces nouvelles ou des causes d'affaiblissement dans toutes les circonstances extérieures susceptibles d'agir sur les résultats de la lutte engagée, est sortie à la fin la végétation de l'Europe moderne, végétation appauvrie, pleine de lacunes, jonchée de débris épars, épaves de quelques-uns des types successivement éliminés. C'est dans l'étude de cette végétation, dans celle des contrées attenantes et quelquefois même des régions les plus éloignées, que nous devons puiser les éléments de comparaison et d'analyse, au moyen desquels, malgré bien des erreurs partielles et des incertitudes, il nous est permis de reconstituer dans une certaine mesure la flore des anciens âges de notre vieux continent.

TABLE MÉTHODIQUE ET COMPARATIVE DES ESPÈCES DÉCRITES DANS LA FLORE PRÉCÉDENTE.

ESPÈCES FOSSILES.	Pages.	LOCALITÉS étrangères.	ESPÈCES vivantes analogues.	PATRIE de ces espèces.
Musci	31			
MUSCITES Brngt.	31			
Muscites setosus Sap.	31	....	Hypnum serpens L.	Europe.
Muscites Tournalii Brngt.	32	....	Hypnum tenellum Dicks.	Europe.
			Hypnum riparium L.	Europe.
Muscites pulvinatus Sap.	32	....	Hypnum myosuroides L.	Europe.
			Hypnum rutabulum L.	Europe.
Muscites elatinus Sap.	33	....	Hypnum abietinum L.	Europe.
Filices	33			
LINDSÆA Dryand.	34			
Lindsæa Cussolii P. Gerv.	34	....	Lindsæa javensis Bl.	Java.
ADIANTITES Brngt.	36			
Adiantites tenuinervis S.	36			
HEMIONITITES Sap.	37			
Hemionitites scolopendrioides Sap	37	....	Hemionitis sagittata Fée	Ile Corregidor.
FILICITES Brngt.	38			
Filicites polybotrya Brngt.	38	....	Osmunda regalis S.	Europe.
Equisetaceæ	38			
EQUISETUM L.	38			
Equisetum lacustre Sap.	38	St-Zacharie.	Equisetum arundinaceum Bory	Louisiane.
Cupressineæ	39			
CALLITRIS Ventenat	39			
Callitris Brongniartii Endl.	39	Gypses d'Aix, Hæring, Radoboj, etc.	Callitris quadrivalvis Vent.	Afrique septentr.
THUIOPSIS Sieb. et Zucc.	40			
Thuiopsis europæa Sap.	40	....	Thuiopsis dolabrata Sieb. et Zucc.	Japon.

ESPÈCES FOSSILES	Pages.	LOCALITÉS étrangères.	ESPÈCES vivantes analogues.	PATRIE de ces espèces.
LIBOCEDRITES Endl.	42			
Libocedrites salicornioides Endl.	42	Radaboj, Mollasse suisse, Gargas, etc.	Libocedrus decurrens Torrey	Californie.
			Viscum capense L.	Afrique australe.
			Viscum tænioides Comm.	Ile Maurice.
Taxodineæ	44			
TAXODIUM Rich.	47			
Taxodium dubium Heer	47	Bilin (Bohême), Schossnitz (Silésie), Parschlug, Mollasse suisse, Val d'Arno, Chiavon et Sinigaglia (Italie)	Taxodium distichum Rich.	Amérique septent.
SEQUOIA Endl.	49			
Sequoia Couttsiæ Heer	49	Bovey-Tracey (Devonshire)	Sequoia gigantea Endl.	Californie.
Sequoia Tournalii Sap.	51	....	Sequoia sempervirens Endl.	Californie.
ENTOMOLEPIS Sap.	55			
Entomolepis cynarocephala Sap.	55			
Abietineæ	57			
PINUS L.	57			
Pinus echinostrobus Sap.	59	....	Pinus Ayacahuite C. Ehre	Mexique.
Pinus fallax Sap.	62	....	Pinus leiophylla Schied.	Mexique.
Pinus pseudo-tæda Sap.	63	....	Idem	Mexique.
Pinus deflexa Sap.	63	....	Pinus Orizabæ Gord.	Mexique.
Pinus princeps Sap.	64	....	Pinus Wincesteriana Gord.	Mexique.
Pinus glyptocarpa Sap.	65	....	Pinus Gordoniana Hartw.	Mexique.
			Pinus oocarpa Schied.	Mexique.
Pinus gompholepis Sap.	65	....	Pinus leiophylla Schied.	Mexique.
			Pinus Gordoniana Hartw.	Mexique.
Pinus lethæocarpa Sap.	66	....	Pinus devoniana Lindl.	Mexique.
Pinus Gervaisii Sap.	67	....	Pinus scoparia Rœzl.	Mexique.
Pinus resurgens Sap.	69	....	Pinus patula Schied.	Mexique.
			Pinus canariensis Sm.	Iles Canaries.
Pinus trichophylla Sap.	71	....	Pinus longifolia Roxb.	Népaul.
Pinus divaricata Sap.	73	....	Pinus Sabiniana Dougl.	Californie.
Pinus sterrolepis Sap.	73	....	Pinus longifolia Roxb.	Népaul.
Pinus lophœicarpa Sap.	74			
Pinus carterophylla Sap.	75			
Pinus macroptera Sap.	76			

ESPÈCES FOSSILES.	Pages.	LOCALITÉS étrangères.	ESPÈCES vivantes analogues.	PATRIE de ces espèces.
Pinus leptophylla Sap.	77	....	Pinus halepensis Mill.	Bords de la Médit.
Pinus cylindrica Sap.	78	....	Pinus Salzmanni Dun.	Cévennes.
Pinus palæodrymos Sap.	78	....	Pinus sylvestris L.	Europe.
			Pinus Massoniana Lamb.	Japon.
Pinus tenuis Sap.	79	....	Pinus sylvestris L.	Europe.
Pinus microcarpa Sap.	80			
Pinus copidoptera Sap.	80	....	Pinus devoniana Lindl.	Mexique.
Pinus platyptera Sap.	80			
Pinus cycloptera Sap.	81			
Pinus mecoptera Sap.	81			
Pinus consimilis Sap.	81			
Pinus megalantha Sap.	82			
Pinus longibracteata Sap.	82			
Taxineæ	83			
PODOCARPUS Herit.	83			
Podocarpus taxites Ung.	83	Hæring, Sotzka.		
Podocarpus peyriacensis S.	83	....	Podocarpus chilina Rich.	Chili.
Podocarpus taxiformis S.	84	....	Podocarpus læta Hoibs.	Nouvelle-Hollande
			Podocarpus spinulosa R. Br.	Nouvelle-Hollande
Gramineæ	85			
ARUNDINITES Sap.	85			
Arundinites gracilis Sap.	85			
Palmæ	244			
SABALITES Sap.	244			
Sabalites major Sap.	244	Hæring, Radoboj, Mollasse suisse; environs de Castres (Tarn), etc.	Sabal umbraculifera Jacq.	Amérique tropic.
Asparagineæ	86			
DRACÆNITES Sap.	86			
Dracænites narbonensis S.	86	....	Dracæna draco L.	Iles Canaries.
Smilaceæ	88			
SMILAX Tournef.	88			
Smilax hastata Brngt.	88	....	Smilax elegans Wall.	Népaul.
Smilax appendiculata S.	88			
Smilax asperula Sap.	89	....	Smilax rotundifolia Michx.	Amérique septent.
			Smilax oblongata D. C.	Iles Caraïbes.
Naiadeæ	89			
POTAMOGETON L.	89			
Potamogeton equisetiformis Sap.	89	....	Potamogeton densus L.	Europe.
Typhaceæ	90			
SPARGANIUM Tournef.	90			
Sparganium valdense Heer.	90	Monod (Suisse), Cadibona (Italie).	Sparganium ramosum L.	Eur., Asie, Amér.

ESPÈCES FOSSILES.	Pages.	LOCALITÉS étrangères.	ESPÈCES vivantes analogues.	PATRIE de ces espèces.
Sparganium stygium Heer	91	Paudèze, Rochette, Eriz (Suisse). . .	Sparganium natans L.	Europe, Amériq.
Myriceæ.	92			
MYRICA L.	93			
Myrica (Comptonia) Matheroniana Sap.	93			
Myrica (Comptonia) dryandræfolia Brngt.	94	Hæring, Monte Promina, Monod (Suisse), Auvergne, St-Jean-de-Garguier. . . .	Comptonia aspleniifolia	Amérique septent.
Myrica (Dryandroides) lævigata Heer.	100	Monod, Rochette, Hohe-Rhonen (Suisse), Peissenberg, Cadibona (Italie), Manosque (B.-Alpes). .	Myrica cerifera Lam..	Amérique septent.
Myrica (Dryandroides) hakeæfolia Ung.	100	Monod, Rochette, Hohe-Rhonen (Suisse), Sotzka, Hæring, Sagor. . . .	Myrica macrocarpa H. B.	Pérou.
Myrica (Dryandroides) lignitum Ung.	102	Rallingen, Monod, Hohe-Rhonen, Monzlen, Locle, Oeningen etc. (Suisse), Hæring, Sotzka, Sagor, Bilin. Swoszowice, etc. (Allemagne), Salzedo, Cadibona, Chiavone (Italie), Manosque (B.-Alpes). .	Myrica pensylvanica Lam.	Amérique septent.
Myrica (Dryandroides) banksiæfolia Ung. . . .	10	Ralligen Monod, Hohe-Rhonen, Lausanne, Monzlen, etc. (Suisse), Sotzka, Hæring. Sagor, Altsattel, Münzenberg. Holzhausen, etc. (Allemagne), Cadibona, Chiavone (Italie), Koumi (Eubée).	Myrica esculenta Don.	Népaul.

ESPÈCES FOSSILES.	Pages.	LOCALITÉS étrangères.	ESPÈCES vivantes analogues.	PATRIE de ces espèces.
Betulaceæ	104			
BETULA Tournef.	104			
Betula dryadum Brngt.	104	....	Betula lenta L.	Amérique septent.
Betula cuspidens Sap.	107	....	Betula Jacquemontii Spach	Népaul.
			Betula lutea Michx.	Amérique septent.
			Betula carpinifolia Sieb. et Zucc.	Japon.
Betula fraterna Sap.	109	....	Betula Bhojpaltra Wall.	Népaul.
			Betulaster cylindrostachya Spach	Népaul.
ALNUS Tournef.	109			
Alnus integrifolia Sap.	109			
Alnus microdonta Sap.	110	....	Alnus oblongata Willd.	Afrique septentr.
Cupuliferæ	110			
OSTRYA Mich.	110			
Ostrya atlantidis Ung.	110	Radoboj.	Ostrya virginica Michx.	Amérique septent.
QUERCUS L.	112			
Quercus elæna Ung.	112	Gypses d'Aix, Saint-Zacharie, St-Jean-de-Garguier, etc., Monod, Hohe-Rhonen, Eriz, Delsberg, Locle, Oeningen, etc. (Suisse), Parschlug (Allemagne), Novale (Italie).	Quercus confertifolia H. B.	Mexique.
			Quercus cinerea Michx.	Louisiane.
Quercus neriifolia A. Braun	112	Oeningen (Suisse), Sinigaglia. Guarene (Italie).	Quercus virens Michx.	Amérique septent.
			Quercus phellos L.	Amérique septent.
Quercus magnoliæformis Sap.	113	....	Quercus imbricaria Wild.	Mexique.
			Quercus undulata Bent.	Mexique.
Quercus sinuatiloba Sap.	113	....	Quercus aquatica Mich.	Amérique septent.
Quercus armata Sap.	114	....	Quercus falcata Michx.	Amérique septent
			Quercus Banisteri Lood.	Amérique septent.
			Quercus triloba Michx.	Amérique septent.
Quercus oligodonta Sap.	115	....	Quercus heterophylla Michx.	Louisiane.
			Quercus triloba Michx.	Louisiane.
			Quercus chrysophylla H. B.	Mexique.
Quercus oligodonta Sap.	116			
CASTANEA Tournef.	117			

ESPÈCES FOSSILES.	Pages.	LOCALITÉS étrangères.	ESPÈCES vivantes analogues.	PATRIE de ces espèces.
Castanea palæopumila Andr.	117	Transylvanie	Castanea pumila Wild.	Amérique septent.
Ulmaceæ	118			
ULMUS L.	118			
Ulmus Bronnii Ung	118	Lausanne (Suisse), Bonnerkohlen, Rhon, etc. (Allemagne), Val d'Arno (Italie)	Ulmus campestris L.	Europe.
Celtideæ	119			
CELTIS Tournef.	119			
Celtis primigenia Sap.	119	....	Celtis cordata Lam.	Amérique septent.
Moreæ	120			
FICUS Tournef.	120			
Ficus dryophylla Sap.	120	....	Ficus heterophylla Lam.	
			Ficus ampelos Lam.	Asie tropicale.
			Ficus quercifolia Bl.	Java.
Ficus tenerrima Sap.	121	....	Ficus caulifera Bl.	Timor.
Ficus armissanensis Sap.	122	....	Ficus saxatilis Bl.	Java.
Salicineæ	122			
POPULUS Tournef.	122			
Populus palæomelas Sap.	123	....	Populus melas L.	Europe.
			Populus ontariensis	Amérique septent.
			Populus ciliata Wall.	Rég. de l'Himalaya
Populus sclerophylla Sap.	124	....	Populus tremula L.	Europe.
			Populus euphratica Ol.	Asie centrale et occidentale.
SALIX Tournef.	125			
Salix linearis Sap.	125	.....	Salix amygdalina L.	Europe.
			Salix riparia Wild.	Europe.
Laurineæ	125			
LAURUS L.	126			
Laurus primigenia Ung.	126	Monod, Eriz, Hohen-Rhonen (Suisse), Gypses d'Aix St-Zacharie, St-Jean-de-Garguier, etc. (Provence), Sotzka, Bornst, Bonnerkohlen etc. (Allemagne), Cadibona, Novale, Salcedo (Italie), Ménat, Speebach, etc.	Laurus canariensis Web.	Iles Canaries.
Laurus lalages Ung.	127	Sotzka	Persea gratissima Gærtn.	Amérique tropic.
			Tetranthera laurifolia Jacq.	Asie tropicale.
			Laurus canariensis Web.	Iles Canaries.

ESPÈCES FOSSILES.	Pages.	LOCALITÉS étrangères.	EPÈCES vivantes analogues.	PATRIE de ces espèces.
Laurus (Persea) typica S.	127	....	Persea indica Sp... Persea carolinensis Spr.	Iles Canaries. Amérique septent.
Laurus superba Sap. ...	129	....	Persea gratissima Gært. Machilus odoratissima N.	Amérique tropic. Asie tropicale.
Laurus (Persea?) multinervis Sap.	129	....	Perseæ Sp.	Amérique tropic.
Laurus (Persea?) conspicua Sap.	130	....	Perseæ Sap.	Amérique tropic.
Laurus (Agathophyllum? Cryptocarya?) Tournalii Sap.	130	....	Agathophyllum aromaticum Nées.	Madagascar.
Laurus (Oreodaphne?) resurgens Sap.	132	....	Oreodaphne Sp.	Amérique tropic.
CINNAMOMUM Burm.	133			Iles Canaries.
Cinnamomum lanceolatum Heer.	133	Toute la série provençale de la base au sommet; toute la mollasse suisse, Hæring, Sotzka, Sagor, etc., Cadibona, etc. (Italie), presque tout le miocène.		
Cinnamomum polymorphum Heer.	134	Manosque, argiles de la Pomme (Provence), toute la Mollasse suisse, Sotzka, Bilin, bassin rhénan et la plupart des localités miocènes d'Allemagne. ...	Cinnamomum camphora L.	Japon.
Cinnamomum Buchii Heer.	135	Toute la Mollasse suisse, argiles du bassin de Marseille, Günzburg (Allemagne), Superga, Val d'Arno (Italie)	Cinnamomum camphora L.	Japon.
Cinnamomum spectabile Ung.	135	Waggis, Monod, Eriz etc. (Suisse) Günzburg (Allemagne) Cadibona (Italie), Manosque, argiles du bassin de Marseille. .	Cinnamomum camphora L.	Japon.
LITSÆA Juss.	136			

ESPÈCES FOSSILES.	Pages.	LOCALITÉS étrangères.	ESPÈCES vivantes analogues.	PATRIE de ces espèces.
Litsæa magnifica Sap.	136	....	Litsæa foliosa Nées.	Asie tropicale.
Proteaceæ.	137			
GREVILLEA R. Br.	137			
Grevillea relicta Sap.	137	....	Grevillea Sap.	Nouvelle Hollande
LOMATITES Sap.	137			
Lomatites helicioides S.	137	....	Lomatia Fraseri R.Br.	Nouvelle-Hollande
			Lomatia ilicifolia R. Br.	Nouvelle-Hollande
PALÆODENDRON Sap.	138			
Palæodendron ultimum S.	138			
Ebenaceæ.	138			
DIOSPYROS L.	138			
Diospyros obscura Sap.	138	....	Diospyros lanceolata Roxb	Indes orientales.
Sapotaceæ.	139			
SAPOTACITES Ett.	139			
Sapotacites mimusops Ett.	139	Hæring, Jouxtens (Suisse).	Mimusops elengi L.	Indes orientales.
Sapotacites eximius Sap.	139	....	Achras sapota L.	Amérique tropic.
			Mimusops elengi L.	Indes orientales.
BUMELIA Sw.	140			
Bumelia sideroxyloides S.	140	....	Bumelia retusa.	Amérique tropic.
			Bumelia atrovirens Lam.	Amérique tropic.
			Sideroxylon inerme.	Cap.
Myrsineæ.	141			
MYRSINE L.	141			
Myrsine celastroides Ett.	141	Bassin de Marseille, Hæring, Monod.	Myrsine africana L.	Iles Canaries.
			Myrsine retusa Vent.	Iles Açores.
Ericaceæ.	141			
ANDROMEDA L.	141			
Andromeda (Leucothoe) narbonensis Sap.	142	....	Leucothoë salicifolia Benth.	Ile Maurice.
			Leucothoë bracamorensis Kunth.	Amérique tropic.
			Leucothoë acuminata DC.	Amérique septent.
Andromeda (Leucothoe) latior.	149			
Andromeda (Leucothoe) megalophylla Sap.	149	....	Leucothoë neriifolia DC.	Brésil.
Andromeda (Leucothoe) sinuata Sap.	149			
Andromeda (Pieris?) inquirenda Sap.	150			
Araliaceæ.	150			
ARALIA L.	151			
Aralia (Oreopanax) Hercules Sap.	151	Radoboj.	Oreopanax sterculiæfolium Dne et Pl	Amérique équat.
			Oreopanax platanifolium Dne et Pl.	Amérique équat.

ESPÈCES FOSSILES.	Pages.	LOCALITÉS étrangères.	ESPÈCES vivantes analogues.	PATRIE de ces espèces.
Aralia (Paratropia) legitima Sap.	155	....	Paratropia obliqua Bl. Paratropia lutescens Bl.	Java. Java.
Aralia (Sciadophyllum?) lanceolata Sap.	155	....	Sciadophyllum rubiginosum Pl. et Lindl.	Amérique équat.
Aralia (Panax) ilicifolia S.	156	....	Oreopanax Pentlandicum Dne et Pl.	Bolivie.
Aralia (Aralia? Cussonia?) Banksiana Sap.	157		Panax arboreum Forst.	Nouvelle-Zélande.
Aralia deperdita Sap.	157			
Aralia (Paratropia?) parcedentata Sap.	158			
Aralia? serrata Sap.	158			
Aralia discoidea Sap.	158	....	Panax arboreum Forst.	
Aralia palæocarpa Sap.	159	....	Oreopanax Sp.	Nouvelle-Zélande.
Berberideæ	159			Amérique tropic.
BERBERIS L.	159			
Berberis (Mahonia) rhopaloides Sap.	159	....	Mahonia nepalensis DC. Mahonia Fortunei Lindl	Népaul. Chine.
Berberis (Mahonia) stricta Sap.	161			
Nympheaceæ	161			
ANOECTOMERIA Sap.	161			
Anœctomeria Brongniartii Sap.	163	Mollasse suisse. . . .		
NYMPHÆITES Sternb.	174			
Nymphæites palæopygmeus Sap.	174			
Buttneriaceæ	175			
PTEROSPERMITES Heer.	175			
Ternstrœmiaceæ	176			
FREZIERA Sw.	176			
Freziera? salicifolia Sap.	176	....	Freziera Perrottetiana Tul.	Guadeloupe.
Acerineæ	176			
ACER Mœnch	176			
Acer narbonense Sap.	176	....	Acer hybridum Bosc.	Amérique septent.
Acer pseudo-campestre Ung.	180	Schrotzburg (Suisse), Oeningen, Sieblos, Peissenberg, Radoboj, Bilin, Rhon, Günzburg (Allemagne). . .	Acer campestre L. Acer monspessulanum L.	Europe. Europe.
Acer quinquelobum Sap.	180	....	Acer pictum Thbg.	Japon.
Malpighiaceæ	181			
STIGMATOPHYLLON Ad. Juss.	181			

ESPÈCES FOSSILES.	Pages.	LOCALITÉS étrangères.	ESPÈCES vivantes analogues.	PATRIE de ces espèces.
Stigmatophyllon demersum Sap.	181	....	Stigmaphyllon ciliatum A. Juss	Brésil.
Sapindaceæ	183			
Paullinia L.	183			
Paullinia dispersa Sap.	183	....	Schmidelia fulvinervis Bl.	Java.
Sapindus L.	184			
Sapindus macrophylla S.	184	....	Sapindus indica L.	Indes orientales.
Dodonæites Sap.	184			
Dodonæites Decaisnei S.	184			
Celastrineæ	186			
Elæodendron Jacq.	186			
Elæodendron Hæringianum Ett.	186	Hæring, Monod (Suisse).	Elæodendron glaucum Pers.	Indes orientales.
			Elæodendron excelsum Eckl. et Zeih	Cap.
Celastrus Kunth	187			
Celastrus Hartogianus S.	187	....	Hartogia capensis L.	Cap.
Ilicineæ	188			
Ilex L.	188			
Ilex acuminata Sap.	188	....	Ilex latifolia Thb.	Japon.
Ilex rigida Sap.	190			
Ilex sinuata Sap.	190	....	Ilex opaca Ait.	Amérique septent.
Ilex horrida Sap.	190			
Ilex aculeata Sap.	192	....	Ilex crocea Thb.	Japon.
			Ilex Cassine Ait.	Amérique septent.
Ilex acanthoda Sap.	193	....	Ilex Betscheriana Goep.	
			Ilex madagascariensis Lam.	Madagascar.
Ilex spinescens Sap.	193	....	Ilex Cassine Ait.	Amérique septent.
Rhamneæ	194			
Berchemia Neck.	194			
Berchemia prisca Sap.	194	....	Berchemia lineata	Virginie.
Rhamnus Juss.	195			
Rhamnus dilatatus Sap.	195	....	Rhamnus buxifolius Duh.	Espagne.
			Rhamnus rotundifolius H. P.	Iles Baléares.
Juglandeæ	196			
Engelhardtia Lesch.	196			
Engelhardtia Brongniartii Sap.	199			
Engelhardtia oxyptera S.	200	....	Engelhardtia Sap.	Manille.
Engelhardtia abscondita Sap.	201	....	Engelhardtia Colebrookeana Wall.	Indes orientales.
			Engelhardtia parvifolia C. DC.	Manille.
Engelhardtia detecta Sap.	201	....	Engelhardtia parvifolia C. DC.	Manille.

ESPÈCES FOSSILES.	Pages.	LOCALITÉS étrangères.	ESPÈCES vivantes analogues.	PATRIE de ces espèces.
JUGLANS L.	203			
Juglans bilinica Ung.	203	Horw, Monod, Eriz, Schrotsburg, Oeningen, etc. (Suisse), Sotzka, Bonner-Kohlen, Bilin, etc. (Allemagne), Chiavone, Novale, Salzano, etc. (Italie)	Juglans nigra L.	Amérique septent.
Anacardiaceæ	204			
RHUS L.	204			
Rhus prisca Ett.	204	Horw, Monod (Suisse), Hæring		
Rhus juglandogene Ett.	204	Hæring	Rhus javanica	Java.
Rhus decora Sap.	205			
Rhus micromera Sap.	206			
Rhus pistacina Sap.	207			
Rhus affinis Sap.	207	....	Rhus atlantica Derf.	Algérie.
Rhus palæocotinus.	208	....	Rhus Cotinus L.	Europe méridion.
ANACARDITES Sap.	209			
Anacardites anaphrenium Sap.	209	....	Semecarpus acuminata Wall.	Manille.
			Anaphrenium dispar. E. Mey.	Cap.
			Anaphrenium abyssinicum Schimp.	Abyssinie.
Zanthoxyleæ	209			
ZANTHOXYLON Kunth	209			
Zanthoxylon coriariæfolium Sap.	209	....	Zanthoxylon trifoliatum L.	Amérique septent.
Zanthoxylon falcatum S.	210	....	Zanthoxylon carolinianum	Amérique septent.
Zanthoxylon gigantum S.	211			
Coriarieæ	211			
CORIARIA Niss.	212			
Coriaria longæva Sap.	212	....	Coriariæ Sp. Hooker.	Sikkim-Himalaya.
Myrtaceæ	217		Coriaria ruscifolia L.	Chili.
TRISTANITES Sap.	217			
Tristanites cloeziæformis Sap.	217	....	Cloezia ligustrina Ad. Brong. et A. Gris.	Nouv.-Calédonie.
CALLISTEMOPHYLLUM Ett.	220			
Callistemophyllum podocarpoides Sap.	220	....	Callistemon axillare DC.	Nouvelle Hollande
MYRTUS Tournef.	220			
Myrtus atavia Sap.	220	....	Myrtus communis L.	Europe méridion.

ESPÈCES FOSSILES.	Pages.	LOCALITÉS étrangères.	ESPÈCES vivantes analogues.	PATRIE de ces espèces.
Myrtus obtusata	220	....	Eugeniæ Sp.	
Leguminosæ	221			
Phaseoleæ	222			
PHASEOLITES Ung.	222			
Phaseolites fraternus Sap.	222	....	Rhynchosiearum Sp.	Régions tropicales
Dalbergieæ	223			
DALBERGIA L.	223			
Dalbergia hecastophyllina Sap.	223	....	Hecastophyllum Brownii Pers.	Amérique tropic.
			Hecastophyllum violaceum Benth.	Amérique tropic.
			Platymiscium Sp.	Brésil.
Dalbergia (Platymiscium?) grandifolia Sap.	224			
Dalbergia (Miscolobium?)	225			
palæocarpa Sap.	225	....	Miscolobii Sp.	Brésil.
Sophoreæ	226			
CALPURNIA E. Mey	226			
Calpurnia europæa Sap	226	....	Calpurnia aurea Lam.	Afrique austro-orient. et tropic.
Cæsalpinieæ	229			
CASSIA L.	229			
Cassia Berenices Ung.	229	Horw, Monod, Eriz, Locle, Oeningen (Suisse), Sotzka, Reut, Bonerkohlen Peissenberg (Allemagne), Salzedo (Italie), Manosque (Provence). . . .	Cassia lævigata Wild.	Amérique tropic.
			Cassia fistula L.	Antilles.
CÆSALPINITES Sap.	230			
Cæsalpinites venulosus S.	230			
Cæsalpinites (Copaifera?) leptolobiifolius Sap.	230	....	Leptolobii et Copaiferæ Sp.	Régions tropicales
COPAIFERA L.	231			
Copaifera armissanensis S.	231	....	Copaiferæ Sp.	Amérique tropic.
Mimoseæ	234			
ACACIA Neck	234			
Acacia Bousqueti Sap.	234	....	Acacia glaucophylla Schimp.	Abyssinie.
			Acacia catechuoides Benth.	Indes orientales.
CARPOLITHES Sternb.	239			
Carpolithes Gervaisii Sap.	239			

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE 1.

Fig. 1. *Muscites setosus.* Tiges, grandeur naturelle ; A, plusieurs d'entre elles grossies.

Fig. 2. *Muscites elatinus.* Tiges, grandeur naturelle ; A, une d'elles grossie.

Fig. 3. *Muscites pulvinatus.* Tiges, grandeur naturelle ; A, une autre tige grossie.

Fig. 4. *Libocedrites salicornioides* Endl. A et B, ramules, grandeur naturelle.

Fig. 5. *Thuiopsis europæa.* A et B, ramules ; C, fruit, grandeur naturelle ; C′, même organe grossi ; D, semence, grandeur naturelle.

Fig. 6. *Callitris Brongniartii* Endl. A, ramule ; B, fruit, grandeur naturelle ; B′, même organe grossi ; C, semence, grandeur naturelle.

PLANCHE 2.

Fig. 1. *Sequoia Tournalii.* A, ramule, grandeur naturelle ; B, autre ramule ; grandeur naturelle ; C, rameau fructifère portant six fruits à son extrémité supérieure, grandeur naturelle ; D, autre rameau fructifère portant un seul fruit situé au sommet d'un court ramule axillaire, et terminé supérieurement par deux ramules à feuilles aciculaires, étalées distiques ; D′, même fruit dessiné d'après un moulage, grandeur naturelle ; D″, même organe grossi ; E, rameau réduit à une demi-grandeur naturelle, d'après une épreuve photographique.

Fig. 2. *Sequoia Couttsiæ* Heer, var. *polymorpha.* A, ramule, grandeur naturelle ; B, fruit dessiné d'après un moulage, grandeur naturelle ; B′, même organe grossi ; C, autre fruit plus jeune ; C′, même organe grossi ; D, rameau réduit à une demi-grandeur naturelle, d'après une épreuve photographique.

Fig. 3. *Entomolepis cynarocephala.* A, fruit, grandeur naturelle, d'après une épreuve photographique ; B, autre fruit, grandeur naturelle, d'après un moulage.

Fig. 4. *Pinus megalantha.* Chaton mâle, grandeur naturelle.

Fig. 5. *Hemionitites scolopendrioides.* Feuille, grandeur naturelle.

PLANCHE 3.

Fig. 1. *Pinus echinostrobus.* A, feuilles, grandeur naturelle ; B, rameau dépouillé de feuilles, pour montrer la disposition des coussinets, grandeur naturelle ; C, cône, grandeur naturelle, d'après un moulage ; D, D′, D″, semences, grandeur naturelle.

Fig. 2. *Pinus pseudo-tæda.* A, feuilles, grandeur naturelle ; A′, base du fascicule grossie pour montrer les cicatrices d'insertion des bractées vaginales ; B, C, autres feuilles, grandeur naturelle.

Fig. 3. *Pinus deflexa.* Feuilles, grandeur naturelle ; A, base du fascicule grossie pour montrer les cicatrices d'insertion des bractées.

Fig. 4. *Pinus fallax.* Feuilles, grandeur naturelle.

Fig. 5. *Pinus mecoptera.* Semence, grandeur naturelle.

Fig. 6. *Pinus glyptocarpa.* Cône, grandeur naturelle, d'après un moulage,

Fig. 7. *Pinus princeps.* Cône, grandeur naturelle, d'après un moulage.

Fig. 8. *Pinus gompholepis:* Cône, grandeur naturelle, d'après un moulage.

Fig. 9. *Pinus platyptera.* Semence, grandeur naturelle.

Fig. 10. *Pinus copidoptera.* Semence, grandeur naturelle.

Fig. 11. *Pinus Cycloptera.* Semences, grandeur naturelle ; A et A′, les deux côtés du même exemplaire ; B et C, deux autres exemplaires.

Fig. 12. *Pinus trichophylla.* A et B, semences, grandeur naturelle.

Fig. 13. *Pinus macroptera.* Semence, grandeur naturelle.

Fig. 14. *Pinus copidoptera.* Semence, grandeur naturelle.

Fig. 15. *Pinus lethæocarpa.* Semence, grandeur naturelle.

PLANCHE 4.

Fig. 1. *Pinus resurgens.* A, partie principale d'un rameau garni de feuilles supérieurement et portant deux cônes, grandeur naturelle, d'après un moulage ; B, feuilles provenant du même rameau, grandeur naturelle, B′, fragment grossi pour montrer la nervation.

Fig. 2. *Pinus divaricata.* A, feuilles, grandeur naturelle ; B, partie inférieure d'un rameau, pour montrer la disposition des coussinets, grandeur naturelle ; B′, fragment grossi.

Fig. 3. *Pinus sterrolepis.* Cône, grandeur naturelle, d'après un moulage.

Fig. 4. *Pinus lophæicarpa.* Cône, grandeur naturelle, d'après un moulage.

Fig. 5. *Pinus palæodrymos.* Cône, grandeur naturelle, d'après un moulage.

Fig. 6. *Podocarpus taxiformis.* A, partie d'un rameau accompagné de feuilles éparses ; A′, fragment grossi pour montrer la disposition des coussinets ; B, réunion de feuilles provenant du même rameau ; B′, l'une d'elles grossie.

Fig. 7. *Podocarpus Peyriacensis.* Feuille, grandeur naturelle.

Fig. 8. *Podocarpus taxites* Ung. Feuille, grandeur naturelle.

Fig. 9. *Pinus trichophylla.* A, feuilles, grandeur naturelle ; A′, base du fascicule grossie ; A″, fragment grossi pour montrer la nervation ; B, partie inférieure d'un rameau pour montrer la disposition des coussinets.

Fig. 10. *Pinus consimilis.* Semence, grandeur naturelle.

Fig. 11. *Pinus leptophylla.* A, feuilles, grandeur naturelle ; B, semence, grandeur naturelle ; C, chaton mâle, grandeur naturelle.

Fig. 12. *Pinus cylindrica.* Cône, grandeur naturelle, d'après un moulage.

Fig. 13. *Potamogeton equisetiformis.* Tige feuillée, grandeur naturelle.

PLANCHE 5.

Fig. 1. *Pinus carterophylla.* A, partie inférieure d'une feuille, grandeur naturelle; B, rameau réduit au tiers de sa grandeur naturelle, d'après une épreuve photographique; en voit, en a, le bourgeon terminal et, en bb, les chatons mâles en partie desséchés; B′, un de ces chatons, grandeur naturelle.

Fig. 2. *Pinus macroptera.* Feuilles, grandeur naturelle.

Fig. 3. *Pinus tenuis.* A et B, cônes, grandeur naturelle, d'après des moulages.

Fig. 4. *Pinus longibracteata.* Chaton mâle, grandeur naturelle.

Fig. 5. *Dracœnites narbonensis.* Feuille réduite au tiers de sa grandeur naturelle d'après une épreuve photographique; on voit en A une feuille de l'*Hemionitites scolopendrioides* couchée en travers.

Fig. 6. *Smilax asperula.* Feuille, grandeur naturelle.

Fig. 7. *Comptonia matheroniana.* Feuille, grandeur naturelle; A, nervation grossie.

Fig. 8. *Comptonia dryandræfolia* Brngt. A et B, feuilles, grandeur naturelle; C, chaton composé d'écailles imbriquées vu par côté; C′, même organe grossi; D, E, F, chatons à fruits vus par dessous, montrant des fruits entremêlés à des bractées scarieuses, disposés autour d'un axe central; D′, E′, F′, mêmes organes grossis; G et H, bractées scarieuses isolées, grandeur naturelle; G′ et H′, mêmes organes grossis; I, I, fruits isolés, grandeur naturelle; I′, I′, mêmes organes grossis. — 8 α. Chaton à fruits de forme globuleuse ou glomérule du *Comptonia asplenifolia* dessiné d'après nature, grandeur naturelle; α′, fruit isolé de la même espèce accompagné de bractéoles, grandeur naturelle; α″, même organe grossi; α‴, autre fruit de la même espèce vu isolément et entouré de bractéoles, grossi.

Fig. 9. *Myrica Hakeæfolia.* A, feuille, grandeur naturelle; B, inflorescence portant deux fruits ou syncarpes, de forme globuleuse, grandeur naturelle; B', même organe grossi, d'après un moulage; B″, autre fruit grossi.

Fig. 10. *Myrica lignitum.* A, feuilles, grandeur naturelle; A′, nervation grossie; B, chatons mâles, grandeur naturelle; B′, les mêmes grossis.

PLANCHE 6.

Fig. 1. *Betula cuspidens.* A, feuille, grandeur naturelle; B, samares, grandeur naturelle; B′, les mêmes grossies.

Fig. 2. *Betula fraterna.* A, feuille, grandeur naturelle; B, samare, grandeur naturelle; B′, même organe grossi.

Fig. 3. *Alnus microdonta.* Feuille, grandeur naturelle.

Fig. 4. *Ostrya atlantidis* Ung. A, feuille, grandeur naturelle; B, fruit dans son involucre, grandeur naturelle; B′, même organe grossi; C, autre fruit dans son involucre, grandeur naturelle.

Fig. 5. *Betula dryadum* Brngt. A, feuille, grandeur naturelle; B, samare, grandeur naturelle; B′, la même grossie.

Fig. 6. *Ulmus Bronnii* Ung. A, samare, grandeur naturelle; B, autre samare, grandeur naturelle; B', même organe grossi; C, feuille, grandeur naturelle.

Fig. 7. *Celtis primigenia.* Feuille, grandeur naturelle.

Fig 8. *Quercus armata.* Feuille, grandeur naturelle.

Fig. 9. *Quercus sinuatiloba* Feuille, grandeur naturelle.

Fig. 10. *Quercus oligodonta.* A et B. feuilles, grandeur naturelle; B′, détails de la nervation grossis.

Fig. 11. *Quercus magnoliæformis.* Feuille, grandeur naturelle.

Fig. 12. *Ficus dryophylla.* A, feuille, grandeur naturelle; A′ nervation grossie; B et C, autres feuilles de la même espèce, grandeur naturelle.

Fig. 13. *Populus sclerophylla.* A, B et C, feuilles, grandeur naturelle.

Fig. 14. *Salix linearis.* Feuille, grandeur naturelle.

PLANCHE 7.

Fig. 1. *Laurus Tournalii.* Feuille, grandeur naturelle.

Fig. 2. *Lomatites helicioides.* Feuille, grandeur naturelle.

Fig. 3. *Laurus conspicua.* Feuille, grandeur naturelle.

Fig. 4. *Laurus superba.* Feuille, grandeur naturelle.

Fig. 5. *Palæodendron ultimum.* A et B, feuilles, grandeur naturelle.

Fig. 6. *Litsæa magnifica.* Feuille, grandeur naturelle.

Fig. 7. *Laurus primigenia* Ung. Feuille, grandeur naturelle.

Fig. 8. *Laurus typica.* Feuille, grandeur naturelle.

Fig. 9. *Laurus resurgens.* A et B, feuilles, grandeur naturelle.

Fig. 10. *Populus palæomelas.* A et B, feuilles, grandeur naturelle

PLANCHE 8.

Fig. 1. *Andromeda narbonensis.* A, rameau entremêlé de feuilles éparses et de grappes à fruits, demi-grandeur naturelle, d'après une épreuve photographique; A′ et A″, grappes portant des fruits jeunes figurés isolément, grandeur naturelle; on voit en aa et bb, les fruits, et en a′a′ et b′b′, les mêmes organes grossis; B, autre grappe portant des fruits mûrs entr'ouverts, grandeur naturelle; B′, un de ces fruits faiblement grossi; B″ et B‴, mêmes organes plus fortement grossis; C, feuilles entremêlées de fruits détachés, aa, grandeur naturelle; C′, deux de ces organes dessinés isolément, d'après un moulage, grandeur naturelle; on voit en a′ et b′, les mêmes grossis; C′, détails de la nervation grossis; D, amas de feuilles éparses, grandeur naturelle. — 1 α. *Andromeda salicifolia* Benth. Grappe portant des fruits jeunes, grandeur naturelle; α′, grappe de la même espèce portant des fruits arrivés à leur maturité et entr'ouverts, grandeur naturelle; β, *Andromeda bracamorensis* Kunth., grappe portant des fruits mûrs, grandeur naturelle, d'après un exemplaire

de l'herbier du Muséum de Paris; γ, *Andromeda acuminata* DC., rameau portant deux grappes axillaires chargées de fruits mûrs et entr'ouverts, grandeur naturelle, d'après un exemplaire de l'herbier du Muséum de Paris; γ', un de ces fruits grossi; δ, autre fruit de la même espèce, grandeur naturelle; δ', le même grossi.

Fig. 2. *Bumelia sideroxyloides.* Feuille, grandeur naturelle.

Fig. 3. *Sapotacites eximius.* Feuille, grandeur naturelle.

Fig. 4. *Andromeda megalophylla.* Feuille, grandeur naturelle.

Fig. 5. *Andromeda latior.* A et B, feuilles, grandeur naturelle.

Fig. 6. *Andromeda inquirenda.* Feuille, grandeur naturelle.

Fig. 7. *Paullinia dispersa.* Feuille, grandeur naturelle.

PLANCHE 9.

Fig. 1. *Aralia legitima.* Feuille, grandeur naturelle.

Fig. 2. *Aralia Hercules.* Feuille réduite au tiers de sa grandeur naturelle, d'après une épreuve photographique.

Fig. 3. *Aralia lanceolata.* Foliole, grandeur naturelle.

Fig. 4. *Aralia Banksiana.* Foliole, grandeur naturelle.

Fig. 5. *Aralia palæocarpa.* Fruit, grandeur naturelle; A, même organe grossi.

Fig. 6. *Aralia discoidea.* Fruit, grandeur naturelle; A, même organe grossi.

Fig. 7. *Aralia ilicifolia.* Feuille ou foliole, grandeur naturelle.

Fig. 8. *Stigmatophyllon demersum.* Feuille, grandeur naturelle.

Fig. 9. *Berberis rhopaloides.* Feuille accompagnée de toutes ses folioles, réduite au tiers de sa grandeur naturelle, d'après une épreuve photographique; A, foliole isolée, grandeur naturelle.

Fig. 10. *Berberis stricta.* Foliole isolée, grandeur naturelle.

Fig. 11. *Acer quinquelobum.* A, feuille, grandeur naturelle; B, fruit, grandeur naturelle.

Fig. 12. *Acer pseudo-campestre* Ung. Feuille, grandeur naturelle.

Fig. 13. *Dodonæites Decaisnei.* A, B et C, samares, grandeur naturelle.

Fig. 14. *Nymphæites palæopygmæus.* Rhizome, grandeur naturelle.

PLANCHE 10.

Anœctomeria Brongniartii.

Fig. 1. Feuille réduite à la moitié de sa grandeur naturelle, d'après une épreuve photographique; A, partie marginale d'une autre feuille, grandeur naturelle, pour montrer les détails de la nervation.

Fig. 2. Fleur, ou parties florales détachées d'une fleur et disposées avec une sorte de régularité.

Fig. 3. Parties du fruit; A, partie inférieure d'un fruit vu par-dessous et par dehors, après la séparation des parois en compartiments réguliers, on distingue, en a, la place où venait aboutir le pédoncule; en b, le réceptacle ou disque servant de base au fruit; en c, les compartiments ou particules en partie adhérents, en partie détachés qui correspondent aux pièces calycinales et aux premières pièces florales; en d, les compartiments divisés et disposés sans ordre, dont la réunion constituait les parois du fruit avant sa complète maturité. B, disque stigmatique avec une partie des parois supérieures du fruit, couronné par les stigmates rayonnant du centre, appliqués, mais non adhérents; B', essai de restauration du disque stigmatique; C, autre disque stigmatique, avec une partie des stigmates encore en place et des compartiments provenant des parois désagrégées du fruit, épars çà et là sur les côtés du disque.

Fig. 4. Rhizomes; A et B, fragments considérables de Rhizome, avec cicatrices des pétioles et cicatrices radiculaires.

Fig. 5. Amas de graines accumulées; A, deux d'entre elles grossies; on voit, en r, la base du raphé, et, en m, celle de l'opercule béant qui correspond au micropyle.

PLANCHE 11.

Fig. 1. *Berchemia prisca.* Feuille; A et B, les deux côtés de la même empreinte, grandeur naturelle.

Fig. 2. *Ilex acuminata.* A, rameau garni de feuilles, grandeur naturelle; B, feuille isolée, grandeur naturelle; C, autre feuille constituant une variété distincte, grandeur naturelle.

Fig. 3. *Ilex rigida.* Feuille, grandeur naturelle.

Fig. 4. *Ilex spinescens.* Feuille, grandeur naturelle.

Fig. 5. *Rhamnus dilatatus.* Feuille, grandeur naturelle.

Fig. 6. *Rhus micromera.* Feuille, grandeur naturelle.

Fig. 7. *Zanthoxylon falcatum.* Foliole, grandeur naturelle.

Fig. 8. *Acer narbonense.* A, feuille, grandeur naturelle; B, samares.

Fig. 9. *Ilex horrida.* A et B, feuilles, grandeur naturelle; C, feuille réduite à la moitié de sa grandeur naturelle, d'après une épreuve photographique.

Fig. 10. *Ilex aculeata.* Feuille, grandeur naturelle.

Fig. 11. *Carpolithes Gervaisii.* Panicule garnie de fruits; on remarque, en a, un fruit différent des autres, recouvert d'un tégument disparaissant à la maturité; A, ce même fruit grossi.

Fig. 12. *Pterospermites senescens.* Semence, grandeur naturelle.

PLANCHE 12.

Fig. 1. *Coriaria longæva.* Branche garnie de feuilles réduite à un tiers de sa grandeur naturelle, d'après une épreuve photographique; A, feuille, dessinée séparément, grandeur naturelle; B et B', inflorescence, disposée en grappe terminale, dessinée séparément, grandeur naturelle. — 1 β. *Coriaria* Sp., rapporté du Sikkim-Himalaya

par M. J. D. Hooker, extrémité supérieure d'un rameau terminé par une inflorescence en grappe pareille à celle de l'espèce fossile, dessiné d'après un exemplaire envoyé par M. Hooker au Muséum de Paris.

Fig. 2. *Engelhardtia oxyptera*. A, B et C, fruits accompagnés de leur involucre, grandeur naturelle; C', l'un d'eux grossi.

Fig. 3. *Engelhardtia abscondita*. Fruit, grandeur naturelle.

Fig. 4 *Engelhardtia detecta*. Feuille, grandeur naturelle.

Fig. 5. *Engelhardtia Brongniartii*. A, B et C, fruits, grandeur naturelle; A' un de ces organes grossi.

Fig. 6. *Rhus palæocotinus*. Feuille ou foliole, grandeur naturelle.

Fig. 7. *Calpurnia europæa*. Foliole isolée, grandeur naturelle.

PLANCHE 13.

Fig. 1. *Myrtus obtusata*. Feuille, grandeur naturelle.

Fig. 2. *Rhus juglandogene* Ettingsh. A, feuille accompagnée de toutes ses folioles; B, autre feuille, grandeur naturelle.

Fig. 3. *Tristanites cloeziæformis*. A, panicule accompagnée de fruits, en grande partie détachés, grandeur naturelle; A', plusieurs de ces fruits dessinés isolément et grossis; B, feuille? grandeur naturelle. — 3. α. *Cloezia ligustrina* A. Brngt. et A. Gris, panicule garnie de fruits adultes, grandeur naturelle, d'après un exemplaire communiqué par M. Brongniart; β, *Tristania* Sp., fruit mûr, grandeur naturelle.

Fig. 4. *Rhus pistacina*. Foliole, grandeur naturelle.

Fig. 5. *Rhus decora*. Foliole, grandeur naturelle.

Fig. 6. *Cæsalpinites leptolobiifolius*. A et B, folioles, grandeur naturelle.

Fig. 7. *Anacardites anaphrenium*. Feuille, grandeur naturelle; A, détails de la nervation grossis.

Fig. 8. *Calpurnia europæa*. A, feuille accompagnée de toutes ses folioles, grandeur naturelle; B, fruit, grandeur naturelle; B', semence vue isolément et grossie.

Fig. 9. *Cæsalpinites venulosus*. Foliole, grandeur naturelle.

Fig. 10. *Dalbergia hecastophyllina*. Feuille ou foliole, grandeur naturelle.

Fig. 11. *Phaseolites fraternus*. Foliole, grandeur naturelle.

Fig. 12. *Acacia Bousqueti*. Fruit ou valve d'un fruit, grandeur naturelle; A, fragment du même organe grossi pour montrer les détails de la nervation.

Fig. 13. *Dalbergia grandifolia*. Foliole, grandeur naturelle.

Fig. 14. *Copaifera armissanensis*. Valve d'un fruit vu par l'intérieur, grandeur naturelle.

Fig. 15. *Dalbergia palæocarpa*. Fruit, grandeur naturelle.

ÉTUDE
SUR LA NATURE, L'ORGANISATION ET LA STRUCTURE DES
BULBES DES OPHRYDÉES,

Par M. Ed. PRILLIEUX.

A la base d'une tige d'*Orchis* en fleur on trouve une masse charnue à demi flétrie, le plus souvent ovoïde, divisée, digitée dans quelques espèces, et à son côté un autre organe semblable plus jeune et qui est terminé par un bourgeon. On donne communément à ces parties le nom de bulbes ou de tubercules.

Je n'emploierai pas indifféremment ces deux mots; dans le courant de ce travail, je donnerai le nom de bulbe à l'ensemble de la masse charnue et du bourgeon qui se trouve à son sommet, et celui de tubercule à la masse charnue considérée isolément, c'est-à-dire abstraction faite du bourgeon qui la surmonte et du pédicule qui relie ce dernier à la plante mère. La raison qui me fait adopter ces dénominations et le sens exact que je leur attribue ressortiront de l'exposition des faits, mais je suis obligé de les employer dès à présent, puisqu'il faut nommer les objets avant de pouvoir prouver quelle est leur véritable nature.

Les bulbes d'Ophrydées ont été beaucoup étudiés et il n'y a pas d'organes dont la nature ait été plus controversée.

Pour de Candolle, Lindley, Aug. Saint-Hilaire, Ad. de Jussieu, ce sont des racines; pour Morren, Ach. Richard, MM. Schleiden, Clos, Fabre, des rameaux renflés; pour MM. Thilo Irmisch, Schacht, le produit de l'intime connexion d'un rameau et d'une ou de plusieurs racines; pour M. Germain de Saint-Pierre, le résultat de la soudure de plusieurs feuilles, de plusieurs racines et d'un rameau.

Je ne pourrais exposer clairement ces théories diverses, les discuter et les combattre, quand les faits y sont contraires, avant d'avoir fait connaître mes propres observations, puisque c'est sur les résultats de mes recherches que j'appuierai mes jugements. Je commencerai donc par décrire ce que j'ai vu, avant de résumer les opinions variées des nombreux auteurs qui se sont occupés de cette question ; cela me permettra, j'espère, d'en rendre l'intelligence et l'appréciation plus faciles.

Si l'on arrache, au moment de la floraison, un pied d'*Orchis mascula*, on trouve à sa base, comme dans la plupart des autres Ophrydées, deux tubercules, l'un plus gros, déjà flétri et ridé, qui termine inférieurerement la tige florifère ; l'autre, plus petit, plus ferme, qui n'a pas encore atteint tout son développement ; il porte à sa partie supérieure un bourgeon. Ces deux tubercules sont presque globuleux, mais un peu pointus par leur extrémité inférieure ; ils sont couverts de papilles ou poils tout à fait comparables à ceux que l'on observe à la surface des racines.

Lorsqu'on fait une coupe longitudinale de ces deux corps, on voit, sur le bas de la tige qui surmonte le vieux tubercule, les débris de plusieurs feuilles détruites, situés au-dessous du point où le jeune bulbe est inséré. On en peut ainsi compter quatre ayant pour la plupart à leur aisselle des bourgeons qui ne se sont pas développés. C'est un peu au-dessus de la cinquième que le jeune bulbe est attaché à la tige, c'est à l'aisselle de cette cinquième feuille qu'il prend constamment naissance.

Au moment où la tige est couverte de fleurs, le bulbe de l'année suivante ne porte pas encore à son sommet une tige, mais seulement un bourgeon dont la disposition particulière se voit très-bien sur une coupe longitudinale. La partie supérieure de la masse charnue est creusée de façon à former une sorte de fossette sur les bords de laquelle sont insérées les feuilles les plus âgées, les plus extérieures, tandis que les plus jeunes occupent le fond de la dépression. (Pl, 14, fig. 9, 11, 13, 14, 16.) Cette disposition, bien digne d'être notée, se retrouve non-seulement dans d'autres espèces d'*Orchis,* probablement dans toutes celles où le tubercule n'est pas divisé, mais dans toutes les espèces que j'ai observées des genres *Ophrys*, *Aceras, Anacamptis, Loroglossum.* Dans d'autres genres, la structure du bourgeon du bulbe est différente.

Elle est absolument inverse dans les *Gymnadenia*. Dans ces plantes, les feuilles du bourgeon, au lieu d'être insérées sur les bords et au fond d'une fossette, sont disposées sur une sorte de cône saillant, de telle façon que la première feuille, la plus âgée, la plus extérieure, est, de toutes, celle qui est insérée au point le plus bas ; la plus intérieure, la plus jeune, celle qui occupe le point le plus élevé. (Pl. 14. fig. 4.)

La connexion entre le jeune bulbe et la tige est établie par ce qu'on nomme le pédicule du bulbe. Dans l'*Orchis mascula* et les plantes analogues, le pédicule du bulbe n'est rien autre chose que le côté de la fossette où naissent les feuilles, côté par où passent les faisceaux qui se portent de la tige dans le bourgeon. Dans les *Gymnadenia*, c'est une sorte de tige cylindrique extrêmement courte, qui part de la tige-mère et se porte dans le cône chargé de feuilles qui surmonte le tubercule.

Il me paraît important de distinguer par un nom spécial la partie du bulbe située au sommet du tubercule et sur laquelle sont insérées les feuilles, je la nommerai plateau du bulbe. Ainsi, je dirai que dans les *Orchis* le plateau du bulbe est creusé en fossette.

Ceci compris, supposons que le plateau ne se creuse pas ainsi mais prenne un développement très-considérable en un de ses points situé au devant du dos de sa première feuille (1). Par là le bourgeon et le tubercule se trouveront entraînés loin de la tige. C'est la disposition que présentent les bulbes de *Platanthera*. (Pl. 14, fig. 1, 2.)

Enfin, les bulbes d'*Herminium* offrent encore une autre forme. Dans ces plantes, le pédicule du bulbe s'allonge beaucoup et emporte le bourgeon avec toutes ses feuilles très-loin de la tige, mais la première feuille se soude au pédicule par sa partie dorsale dans toute sa longueur et porte sa pointe, qui demeure libre, tout près de la tige. (Pl. 15, fig. 10.)

---

(1) Pour distinguer avec précision la position des feuilles et des bourgeons, j'ai dû employer les mots, partie dorsale, partie ventrale de la feuille. Je considère comme dos de la feuille la ligne qui s'étend de la pointe qui termine le limbe jusqu'au point correspondant de l'insertion de la feuille sur la tige, ligne qui est occupée dans la plupart des feuilles par la côte médiane de la feuille. Quand l'insertion de la feuille est circulaire, quand la feuille forme au moins sur sa partie inférieure un tube (gaîne) qui entoure complétement la tige, j'admets qu'il existe sur ce tube une ligne ventrale située à l'opposé de la ligne dorsale : c'est à l'extrémité de cette ligne que se rejoignent les bords libres de la feuille. La détermination d'une ligne dorsale et d'une ligne ventrale entraîne la distinction entre la partie droite et la partie gauche de la feuille.

D'après cela, nous distinguerons quatre formes de bulbes dans la tribu des Ophrydées.

1° Les bulbes d'*Ophrys*, etc., où le bourgeon terminal est au fond d'une dépression et la première feuille adossée à la tige;

2° Les bulbes de *Gymnadenia* chez lesquels les feuilles du bourgeon terminal sont insérées sur un axe saillant; la première feuille est adossée à la tige;

3° Les bulbes de *Platanthera* où le bourgeon terminal forme une faible saillie et où la première feuille a son sommet au-dessus du bourgeon et loin de la tige;

4° Les bulbes d'*Herminium* où la première feuille du bourgeon est soudée par le dos au pédicule très-long du bulbe et a son sommet près de la tige, très-loin du bourgeon.

Bulbes d'*Ophrys*.

Pour bien comprendre la structure compliquée de ces organes et en interpréter avec certitude tous les détails, il est indispensable d'en étudier la formation.

Si l'on observe de très-bonne heure, vers le commencement du mois de décembre, un bourgeon d'*Orchis mascula* qui doit se transformer en bulbe, on voit qu'il présente alors une structure très-simple et qu'il n'offre encore aucune particularité notable. C'est un bourgeon fort ordinaire formé de trois petites feuilles emboîtées les unes dans les autres et portées par une petite masse cellulaire que parcourent des faisceaux vasculaires partis de la tige. La direction de ces faisceaux, qui envoient des ramifications aux différentes feuilles, permet de reconnaître toujours aisément la direction du rameau. (Pl. 15, fig. 1, 2, 3.)

Sur le côté externe et inférieur de cet axe naissant, on voit bientôt apparaître, au-dessous de la première feuille, un mamelon, une tubérosité qui croît rapidement et s'organise d'une façon spéciale; c'est le tubercule naissant.

On y distingue de bonne heure plusieurs faisceaux vasculaires qui partent tous perpendiculairement des faisceaux de l'axe du bourgeon et parcourent la tubérosité dans sa longueur, marchant à peu près parallèlement bien qu'un peu arqués, et se rapprochant vers le bas où ils se perdent dans un tissu en voie de formation.

La pointe du jeune tubercule est coiffée par une sorte de disque cellulaire aminci par ses bords et qui se moule sur son extrémité. Il est formé de cellules un peu allongées, dont le grand diamètre est parallèle à la surface du tubercule. C'est un organe pareil à celui qui termine toutes les racines, et que M. Trécul a proposé de nommer *pileorhize*, mot qu'il semble convenable de modifier en celui de *pilorhize*, comme l'a proposé M. Duchartre. (Pl. 16, fig. 4, 5.)

La tubérosité, coiffée de sa pilorhize, n'est pas directement exposée au dehors; elle est recouverte par une sorte de membrane formée de quelques rangées de cellules qui sont en continuité avec celles de la couche externe du reste de la tige là où il n'y a pas de tubercule. En d'autres termes, la tubérosité se forme sur le côté de l'axe du bourgeon dans l'intérieur même de son tissu, c'est-à-dire qu'elle se forme absolument comme toutes les racines de la plante (racines adventives), qui se produisent au-dessous de l'épiderme et qui ne peuvent sortir au dehors qu'en perçant les couches externes de la tige. (Pl. 15, fig. 1, 2, 3, 15.)

En grossissant, le tubercule crève la mince membrane qui l'enveloppait, et qui longtemps entoure sa base d'une sorte de collerette dans laquelle il est impossible de ne pas voir un organe analogue à une coléorhize.

Ainsi, tout nous force à assimiler le tubercule à une racine : la formation de l'organe dans l'intérieur des tissus au-dessous d'une coléorhize qu'il crève, son mode de croissance par l'extrémité, la présence d'une pilorhize, sont autant de preuves incontestables qui ne sauraient permettre, selon moi, de méconnaître la nature radicale du tubercule.

Pendant que le tubercule se forme et grossit, la partie de l'axe qui porte les feuilles, au lieu de s'allonger, s'aplatit, forme un plateau, puis se creuse en godet. Au moment de la floraison, le nouveau bulbe porte plusieurs feuilles insérées à des hauteurs différentes, les plus âgées au point le plus élevé sur les bords de la dépression, les plus jeunes au fond. Cette disposition est surtout très-frappante dans les *Orchis fusca* et *galeata* où la dépression est extrêmement profonde. (Pl. 14, fig. 15, 16.)

Quand on voit un bulbe à cet âge, on pourrait croire que ce que je regarde comme le bord du plateau très-déprimé n'est rien autre chose que la partie inférieure des deux premières feuilles qui se seraient soudées l'une avec l'autre; mais, quand même on n'a pas suivi le développement du bulbe, on peut encore reconnaître que ce sentiment est erroné, en considérant la position de la coléorhize qui entoure la base de la racine, laquelle ne peut être insérée sur une véritable feuille, mais seulement à sa base puisqu'elle est due au tissu extérieur et, si l'on peut ainsi dire, à l'écorce de la tige sous laquelle est né le tubercule. Ce qui pourrait sembler le produit de la soudure de deux feuilles appartient donc en fait à l'axe même qui est fort déprimé et forme une sorte de cupule sur les bords de laquelle est insérée au plus haut point la feuille extérieure, puis au-dessous la deuxième feuille, et ainsi de suite, l'extrémité de l'axe occupant le fond de la dépression.

Le plateau du bulbe, ainsi creusé en coupe et qui est de nature caulinaire, est soudé par toute sa base avec le tubercule adventif né sur l'axe du bourgeon et qui est de nature radicale. L'union de ces deux parties forme toute la masse charnue du bulbe.

Le tubercule, quand il a atteint son entier développement, est formé d'un tissu cellulaire à éléments assez gros. Les cellules qui le constituent sont peu pressées les unes contre les autres; leurs parois sont minces mais portent des réticulations très-fines et d'une très-grande élégance. Elles contiennent dans leur intérieur, les unes des grains de fécule, les autres un épais mucilage. Ces dernières sont beaucoup plus grosses que les précédentes et sont fort aisées à distinguer sur une coupe où elles forment des points transparents visibles à l'œil nu au milieu d'une couche opaque. C'est sur les parois de ces grandes cellules qu'on observe le plus aisément les fines réticulations qui les couvrent; elles limitent de petites aréoles hexagonales, aux angles desquelles on remarque des ponctuations saillantes à l'endroit où plusieurs lignes se coupent. Ces aréoles simulent assez bien de petites cellules et l'on pourrait au premier abord penser que les parois des grandes cellules sont composées d'une infinité de très-petites cellules; mais, avec un peu d'attention, on reconnaît aisément leur véritable nature. (Pl. 16, fig. 6, 7, 8, 11.)

Le parenchyme du tubercule est sillonné par de nombreux faisceaux vasculaires qui, partant perpendiculairement du plateau, parcourent, en suivant une direction à peu près parallèle, le bulbe dans toute sa longueur. Chacun de ces faisceaux est formé de deux ou trois vaisseaux annelés fort grêles, qu'entourent quelques cellules allongées. (Pl. 16, fig, 9, 10.)

Quand le bourgeon du bulbe se développe en tige, le contenu des cellules du tubercule est résorbé, la fécule disparaît, les cellules se vident, et il se forme même, par suite de la destruction d'une partie des cellules, de grandes lacunes qui isolent les uns des autres les faisceaux vasculaires. (Pl. 16, fig. 6.)

Les résultats que nous fournit l'observation de l'*Orchis mascula* nous auraient aussi bien été offerts par l'étude de l'*Orchis galeata* ou de l'*O. fusca*. Ces deux espèces présentent, en outre, pour l'observation, cet avantage que la coléorhize est très-grande, persiste très-longtemps, et est très-facile à observer.

L'*Orchis mascula* a le tubercule presque globuleux; l'*O. fusca*, l'*O. galeata*, etc., le tubercule allongé ovoïde; mais il est d'autres espèces d'*Orchis* dont les tubercules sont lobés, et se divisent par leur extrémité inférieure en plusieurs digitations très-effilées : telles sont les *O. latifolia* et *maculata*.

L'explication des faits que j'ai proposée, en considérant particulièrement l'*O. mascula*, doit être étendue à toutes. Nous verrons plus tard, en discutant les diverses théories proposées, qu'on a cherché dans l'existence de lobes au tubercule une preuve à l'appui d'une hypothèse, qui consiste à regarder les tubercules comme formés de paquets de racines.

Si l'on observe un bulbe palmé très-jeune, on voit qu'il ne présente pas trace de lobes, et qu'il est tout pareil à un bulbe entier. Ce n'est que plus tard que la partition se prononce à sa partie inférieure; ce n'est qu'alors qu'il devient véritablement palmé. Un tel bulbe n'est donc point produit par la soudure d'une foule de racines unies seulement par leur base et libres par leur extrémité; il a, au fond, la même composition que les autres bulbes d'*Orchis;* c'est toujours une seule racine tubéreuse qui se distingue des autres racines tubéreuses, en ce qu'elle est le siége d'une partition normale dans certaines espèces, et qui se produit seulement accidentellement dans d'autres.

M. Schacht a très-justement, à mon avis, comparé les tubercules palmés des Ophrydées avec les racines courtes, charnues et lobées, que les Cycadées portent à la surface du sol, et qu'il est si facile d'observer dans les serres. Ces racines se divisent par leur extrémité en un nombre plus ou moins grand de lobes ou de digitations, par suite d'une partition qui s'y produit normalement (1).

Je ne saurais insister sur la structure des tubercules des diverses espèces d'*Ophrys* (*O. myodes*, *arachnites*, *apifera*, *aranifera*), de ceux des *Anacamptis*, *Aceras*, *Loroglossum*, qui tous ont une structure entièrement semblable à celle des *Orchis mascula, morio*, *galeata*, *fusca*, *simia*, etc. Pour toutes, la structure et le mode de développement sont les mêmes; on pourra prendre au hasard une de ces plantes, toutes fourniront des exemples de la disposition que je viens de décrire.

Bulbes de *Gymnadenia*.

Les bulbes de *Gymnodenia* commencent, absolument comme ceux d'*Orchis* et d'*Ophrys,* par apparaître sous la forme d'un simple bourgeon se produisant à l'aisselle d'une feuille mère, et portant sa première feuille du côté de la tige, c'est-à-dire vis-à-vis de la feuille mère avec laquelle elle alterne.

---

(1) V. H. Schacht, *Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Wurzel,* dans l'ouvrage intitulé : *Beiträge z. Anatom. u. Physiol.*, p. 156.

Bientôt sur le côté extérieur de l'axe du bourgeon se forme un petit mamelon qui est le tubercule naissant. De même que dans les *Orchis*, le tubercule s'organise au-dessous de l'épiderme du rameau, et il est couvert durant les premiers moments de son existence par une membrane formée par les couches cellulaires extérieures de l'axe ; puis en s'allongeant, il déchire, pour faire saillie au dehors, cette sorte de membrane, que nous avons désignée dans les *Orchis* sous le nom de *coléorhize*. Celle-ci est plus ou moins visible sur les bulbes âgés ; mais elle est toujours très-aisée à distinguer à l'époque où les bulbes se forment.

Le bulbe du *Gymnadenia* est donc encore constitué par un axe secondaire portant des feuilles, et par une grosse racine qui sort de cet axe, reste tubéreuse, et demeure soudée avec lui par sa large base. Mais il diffère des bulbes d'*Orchis*, d'*Ophrys*, etc., en ce que durant sa croissance l'axe ascendant, au lieu de se dilater et de se creuser en godet, comme nous l'avons vu dans ces plantes, s'allonge au contraire, et forme un cône sur lequel la première feuille occupe la place la plus basse.

Sous ce rapport, les bulbes de *Gymnadenia* sont, de tous, ceux dans lesquels la nature des organes qui les constituent est le plus aisée à démêler, l'axe y conservant toujours la forme allongée et saillante qu'il présente d'ordinaire dans les plantes.

Le tubercule n'offre pas la même simplicité. Dans tous les *Gymnadenia* que j'ai observés (*G. viridis*, *conopsea*, *odoratissima*, *albida*), les tubercules sont divisés. Dans le *G. albida*, la partition est tellement profonde, que les digitations du tubercule ont été considérées comme des racines fasciculées.

Tous les détails de structure anatomique donnés à propos des bulbes d'*Orchis* et d'*Ophrys* sont applicables à ceux de *Gymnadenia ;* le mode de formation des tubercules est le même que pour les *Orchis* à bulbes palmés ; je ne crois donc pas nécessaire de répéter tout ce que j'ai dit précédemment à ce sujet.

Bulbes de *Platanthera*.

Les premières formes que présente un bulbe de *Platanthera* sont encore semblables à celles des bulbes des deux types précédents. Sur le côté d'un bourgeon qui n'offre d'abord rien de particulier, on voit apparaître une grosse racine charnue couverte par une coléorhize semblable à celle des *Orchis* et des *Gymnadenia*. Mais, quand le bulbe grandit, la portion de l'axe qui porte les feuilles ne se creuse pas comme dans l'*Orchis*, ne s'allonge pas de manière à faire une longue saillie conique comme dans le *Gymnadenia ;* elle forme un plateau qui croît d'une façon toute spéciale. (Pl. 15, fig. 4.)

Supposons le bourgeon réduit à deux feuilles. Dans le principe, l'insertion de la première feuille sur le plateau du bulbe est circulaire comme celle de la seconde ; les deux feuilles sont très-rapprochées de la tige de laquelle naît le jeune bulbe, et, de même que dans toutes les autres Ophrydées, la première a le dos tourné vers la tige mère. A mesure que le bulbe grossit, l'accroissement du plateau devient fort irrégulier. La partie située entre l'insertion de la région dorsale de la première feuille et le côté de l'insertion ventrale de la seconde grandit, s'étend beaucoup plus que tous les autres points du plateau. Par suite, la deuxième feuille et le bourgeon tout entier qu'elle enveloppe sont éloignés du lieu d'insertion de la première feuille dont la base demeure près de la tige. La première feuille se trouve ainsi très-distendue, car elle ne se déchire pas, et enveloppe toujours la deuxième feuille; la base de sa partie ventrale est emportée bien loin de celle de sa partie dorsale. Alors l'insertion de la première feuille ne forme plus une circonférence, elle se transforme en une figure elliptique.

Le sommet de la première feuille demeure au-dessus de la seconde feuille et du bourgeon ; sa pointe se trouve ainsi tirée beaucoup en avant de sa base, et par suite son dos très-incliné forme une voûte au-dessus de la partie du plateau qui s'est allongée. Il se produit donc une sorte de canal qui s'étend sur la partie supérieure du bulbe depuis le bourgeon jusqu'à la tige mère, et dont le fond est formé par le plateau et les autres parois par la face interne de la partie dorsale de la première feuille du bourgeon.

Le tubercule naît au-dessous de la partie du plateau qui porte le bourgeon ; il est, dans les *Platanthera chlorantha* et *bifolia*, entier, allongé, et terminé inférieurement en pointe. La partition de ces bulbes en deux par leur extrémité n'est pas un phénomène rare ; c'est incontestablement une anomalie, mais une anomalie commune dans ces deux espèces.

La partie du plateau qui n'est pas soudée avec la base du tubercule constitue le pédicule du bulbe ; c'est ce pédicule qui est recouvert comme d'un toit par la partie postérieure de la première feuille du bourgeon.

Bulbe de l'*Herminium*.

Le bulbe de l'*Herminium* apparaît d'abord comme tous les autres sous la forme d'un petit bourgeon axillaire, dont la première feuille est adossée contre la tige mère ; puis, tandis qu'un jeune tubercule se produit à la façon ordinaire, sur le côté opposé du jeune bourgeon, un peu au-dessous de l'insertion de la première feuille, sa base s'allonge beaucoup, de façon à former rapidement un long pédicule. Ce n'est pas ici, comme dans le *Platanthera*, la partie de l'axe située entre la première et la deuxième feuille, mais la portion est située au-dessous de la première feuille qui prend un développement considérable, et forme le pédicule. (Pl. 15, fig. 5, 6.)

On pourrait penser d'après cela qu'il ne doit pas y avoir de canal au-dessus du pédicule du bulbe de l'*Herminium ;* il y en a un cependant, mais il est formé d'une autre façon que dans le *Platanthera*.

Pendant que l'axe du bourgeon s'allonge beaucoup par sa partie inférieure et emporte la base de la première feuille, celle-ci demeure soudée par le dos avec le pédicule, et sa pointe reste à peu près au point où elle s'est montrée dès le principe, c'est-à-dire près de la tige. La pointe de la première feuille n'est donc plus, comme dans le *Platanthera*, située au-dessus du bourgeon qui a été entraîné par l'allongement du pédicule très-loin de la tige mère. On comprend, dès lors, que le canal qui parcourt la partie supérieure du pédicule est limité du côté extérieur ou supérieur, non par la partie dorsale de la première feuille, comme dans le *Platanthera*, mais par sa partie ventrale.

Si l'on fait une coupe longitudinale du pédicule de l'*Herminium*, on y voit fort bien au centre un faisceau ou plutôt un petit cercle de faisceaux fibro-vasculaires qui partent de la tige mère, traversent le pédicule dans toute sa longueur et se portent au bourgeon qui le termine; c'est le système ligneux du rhizome. A côté, on aperçoit un petit faisceau unique qui a une direction inverse, qui se détache du paquet de faisceaux de l'axe près de son extrémité et remonte le long du pédicule à peu près parallèlement à ceux-ci jusqu'à la pointe de la première feuille. C'est la nervure de la feuille. (Pl. 15, fig. 10, 11, 12.)

Le point où elle émane du paquet de faisceaux vasculaires de l'axe montre exactement le lieu d'origine de la feuille et prouve que celle-ci est insérée réellement, non pas, comme il semble au premier abord, auprès de la tige mère, mais à l'autre bout du pédicule avec lequel elle est soudée par le dos dans toute sa longueur.

Une coupe transversale du pédicule montre aussi fort bien la disposition des parties. (Pl. 15, fig. 9.)

Au centre, on voit les faisceaux fibro-vasculaires de l'axe; puis, sur un des côtés, celui qui regarde le haut, un canal, et au-dessous un mince faisceau. Le canal est formé par la gaîne de la première feuille; le petit faisceau, situé entre le canal et le faisceau central, en est la nervure.

Le petit canal du pédicule de l'*Herminium* diffère donc de celui du *Platanthera* en ce qu'il est limité de tous côtés par la première feuille, tandis que celui du *Platanthera* est bordé à la fois par la feuille et la tige; la première formant la partie supérieure du canal dont le fond n'est autre chose que la tige elle-même. De plus, comme je l'ai indiqué plus haut, c'est la partie ventrale de la feuille qui forme la paroi supérieure du canal dans l'*Herminium;* c'est la partie dorsale dans le *Platanthera.*

A l'extrémité du pédicule se forme au-dessous du bourgeon, comme dans les autres Ophrydées, une racine adventive qui crève le tissu de l'axe et se renfle en tubercule. Les figures que je donne montrent bien, ce me semble, et la coléorhize formée par les tissus déchirés par la racine naissante, et la pilorhize qui coiffe l'extrémité de ce qui sera bientôt un tubercule.

La structure anatomique de tous les tubercules d'Ophrydées, à quelque type qu'ils se rapportent, est toujours la même; c'est toujours, à l'état parfait, une masse celluleuse traversée par des faisceaux vasculaires un peu courbés en dedans, qui partent de ce que j'ai nommé le plateau du bulbe et viennent se joindre à l'extrémité inférieure du tubercule. Ces faisceaux sont formés de quelques vaisseaux annelés qu'entourent des cellules très-allongées. (Pl. 16, fig. 9, 10.)

Quant au parenchyme, il est composé de cellules d'inégale grandeur, les unes (les plus grosses) contenant seulement du mucilage, tandis que les autres sont remplies de fécule. (Pl. 16, fig. 7.)

L'étude de la formation des tubercules nous a montré que toujours ils naissent comme des racines, l'examen de ces organes prouve qu'ils s'allongent aussi comme des racines par leur extrémité. Leur structure peut-elle être un obstacle à les regarder comme tels? Beaucoup l'ont pensé, il me semble cependant qu'il n'en est rien.

Une racine d'Ophrydée porte au milieu du parenchyme un anneau formé de six à dix faisceaux vasculaires et au centre une moelle. (Pl. 16, fig. 1, 2, 3.) Supposons les faisceaux dissociés par l'accroissement extraordinaire du tissu cellulaire, nous aurons u cercle de faisceaux isolés au milieu du parenchyme. Pour avoir la structure du tubercule telle que l'observation directe nous la montre, il ne faut plus que supposer que les faisceaux se sont multipliés pendant que le parenchyme a pris un accroissement excessif. Et ainsi nous sommes amené à reconnaître que s'il y a des différences, il y a aussi de réelles analogies entre la structure anatomique des tubercules et celle des racines filiformes des Ophrydées, qui ne s'écartent peut-être pas tant les uns des autres, sous ce rapport, que les tubercules et les rameaux de pomme de terre que nul cependant ne songe aujourd'hui à considérer comme des organes différents.

Les bulbes d'Ophrydées sont toujours produits par le développement de bourgeons axillaires. J'ai dit plus haut, en parlant de l'*Orchis mascula*, que, dans cette plante, le jeune bulbe naît à l'aisselle de la cinquième feuille de la tige mère. Cette position m'a paru constante; je l'ai retrouvée la même dans les *Gymnadenia*, *Orchis*, *Ophrys*, etc. C'est là la disposition ordinaire. Il résulte de ce fait que ces plantes ne changent point de place. En effet, la première feuille a le dos tourné du côté de la plante mère; en supposant la disposition des feuilles alterne-distique, la cinquième feuille est au-dessus de la première, c'est-à-dire du côté de la plante mère. Appelons celle-ci plante de première année; au moment où elle se termine par une inflorescence, elle porte à l'aisselle de sa cinquième feuille le jeune bulbe qui est la plante de deuxième année. A l'automne, la plante de première année se détruit; celle de deuxième année commence à pousser; à l'aisselle de sa cinquième feuille, elle porte un bourgeon qui va se renfler et produire un bulbe; ce sera la plante de troisième année. La cinquième feuille de la plante de deuxième année ayant son dos tourné vers la plante de première année, il est clair que le bulbe né à son aisselle occupera la même place, et que la plante de troisième année se développera dans le lieu où était celle de première année; de même celle de quatrième année à la place de celle de deuxième année et ainsi de suite, de telle façon que la plante faisant alternativement chaque année un pas en avant, puis un en arrière, demeure toujours au même endroit.

Telle est la disposition normale. Mais la cinquième feuille n'est pas la seule à l'aisselle de laquelle il y ait un bourgeon; on en voit à la quatrième et à la troisième le plus souvent. Ces bourgeons inférieurs ne se développent pas normalement dans les espèces que j'ai observées, mais cela peut arriver accidentellement, surtout quand la hampe a été brisée, et alors au lieu d'un seul jeune bulbe, on peut en trouver plusieurs (1). J'en ai vu de nombreux exemples dans l'*Herminium monorchis;* M. Reichenbach (2) a observé le même phénomène dans l'*Orchis morio*, l'*Ophrys bombylifera*, le *Serapias lingua;* M. Germain de Saint-Pierre (3) dans l'*Orchis galeata*, l'*O. simia* et le *Loroglossum hircinum.* Quand cela a lieu la plante ne se reproduit pas seulement, comme d'ordinaire, elle se multiplie à l'aide de ses organes de végétation et un de ses jeunes bulbes va former un pied nouveau.

Les Ophrydées présentent quelques différences quant à la marche de leur végétation. Dans le plus grand nombre d'entre elles, dans les *Orchis*, *Ophrys*, *Loroglossum*, etc., le jeune bulbe apparaît à l'automne ou au commencement de l'hiver, c'est-à-dire plusieurs mois avant la floraison de la tige qui le porte. Dans l'*Herminium monorchis*, il n'en est pas ainsi; le jeune bulbe se forme dans l'été à l'époque même de la floraison de la plante mère. Il est, si on le compare à celui des autres Ophrydées, en retard de plusieurs mois; ainsi, tandis qu'au moment de la floraison on trouve en général, à la base de ces plantes, deux bulbes, le plus jeune étant déjà âgé d'environ six mois; on n'en voit qu'un à la base de la tige de l'*Herminium*, qu'on a appelé à cause de cette particularité *H. monorchis*, absolument comme on n'en voit qu'un dans un *Platanthera*, un *Orchis* ou *Ophrys* que l'on déracine vers la fin du mois de novembre.

Les bulbes des Ophrydées ont attiré l'attention de bien des botanistes, et l'interprétation qu'on a donné de la nature de ces organes a bien des fois varié.

La plupart des auteurs de traités généraux d'organographie ont dû parler des bulbes d'Ophrydées; ils l'ont fait ordinairement très-sommairement.

---

(1) M. Regel a proposé de mettre à profit cette observation et de briser les tiges florifères pour amener la formation de plusieurs bulbes (*Journ. Soc. hort.*, t. II, 1856, p. 155).

(2) Reichenbach, *Orchid. Europ.*, p. 17.

(3) Germain de Saint-Pierre, *Recherches sur la nature du faux bulbe des Ophrydées Bulletin de la Société botanique,* t. II, p. 658).

C'est ainsi que De Candolle (1), M. Lindley (2), Adr. de Jussieu (3), Aug. Saint-Hilaire (4), ont considéré ces organes comme des racines renflées auxquelles ils donnent le nom de tubercule, mais sans indiquer la relation de cette racine tubéreuse avec le bourgeon ou la tige qui semble être en continuité avec elle, aucun d'eux n'a cherché à établir si le bourgeon naît ou non du tubercule.

M. Schleiden (5) a proposé une théorie entièrement différente. Selon lui, un bulbe d'Ophrydée n'est rien autre chose qu'un rameau très-dilaté un peu au-dessus de son point d'insertion et terminé comme d'ordinaire par un bourgeon; c'est une éminence tantôt simple, tantôt lobée, qui ne saurait être assimilée à une racine; elle est due à ce que le parenchyme de l'axe du bourgeon situé immédiatement au-dessus de sa base se gonfle seulement d'un côté; de l'autre côté, la pression de la tige ne permettant pas un pareil développement.

Ach. Richard (6), en assimilant les tubercules des Ophrydées, comme ceux de la Pomme de terre, à « des rameaux de la souche », M. D. Clos (7), en les considérant comme dus à un commencement aphylle de rameau très-dilaté, me semblent partager tout à fait l'opinion de M. Schleiden.

Cette façon de voir me paraît incompatible tout à la fois avec la présence incontestable d'une coléorhize à la base du tubercule et avec l'existence d'une pilorhize à son sommet. Tous ces faits demeurent inexplicables si l'on regarde les tubercules comme dus à la dilatation latérale de l'axe du bourgeon.

M. Morren (8) a considéré avec C. Sprengel (*Linnœi phil. bot.*) le bulbe des Ophrydées comme un bourgeon souterrain propre à ces plantes vivaces, et destiné à conserver les rudiments de la tige. Il n'y reconnaît pas par conséquent une nature radicale, et cependant il prouve, par une expérience qu'il rapporte, que le tubercule absorbe l'eau comme une racine.

---

(1) De Candolle, *Organogr. vég.*. t. I, p. 254.

(2) Lindley, *Introd. to Botany*, p. 87, 2e édit.

(3) Adr. de Jussieu, *Élem.*, p. 100, 1re édit.

(4) Aug. Saint-Hilaire, *Morphol.*, p. 124.

(5) Schleiden, *Grundzüge der wissenschaftl. Bot.*, 2e part., p. 217, 3e édit.

(6) Ach. Richard, *Nouv. élém. de bot.*, p. 97, 7e édit.

(7) D. Clos, *Du collet dans les plantes* (*Ann. des sc. nat.*, 3e série, t. XIII, p. 13).

(8) Morren, *Disquisitio de Orchide latifolia*, 1827.

A côté de l'opinion de M. Morren, peu éloignée au fond de celle de MM. Schleiden, Richard et Clos, il convient de citer celle de Tristan (1) qui étudia avec beaucoup de soin la formation des bulbes d'Ophrydées. Il montra qu'ils sont produits « par la base charnue d'une gemme ». Quelle est la nature de cette base charnue de la gemme? Est-elle due à un gonflement de la tige, est-elle une racine? De Tristan se borne à comparer la gemme à base renflée à un embryon macropode. Il résulte, ce me semble, de là que, pour Tristan, le tubercule est bien analogue à une racine, mais non à une racine adventive. Il est vrai que cela est assez difficile à comprendre si l'on regarde, avec la plupart des observateurs, le bourgeon comme un rameau naissant de la plante de l'année précédente; mais ce n'était pas là l'idée que s'en faisait Tristan, il cherche au contraire, dans son mémoire, à assimiler le bourgeon, la gemme, à un végétal nouveau ayant une tigelle et une radicule tout à fait comme un embryon produit dans une graine. C'est cet axe primaire descendant de l'embryon gemmaire qui, selon lui, forme le tubercule des Ophrydées.

J'ai montré plus haut que le tubercule se forme à la façon d'une racine adventive, contrairement à l'opinion de Tristan, sinon contrairement à ses observations. Tristan, en effet, tout en affirmant que « le bulbe ne fait que s'accroître sans déchirer aucune membrane particulière à la gemme » remarque très-bien à la base de la gemme « un trait qui semble séparer d'elle une membrane qui serait comme une enveloppe », c'est en réalité la coléorhize non encore déchirée qu'il a vue le premier, mais qu'il a méconnue.

M. Schacht (2) a reproduit, ce me semble, la même théorie sans y ajouter de nouvelle clarté. Selon lui, « le bourgeon des

---

(1) De Tristan, *Hist. des développements de quelques gemmes bulbifères* (*Mém. du Muséum d'hist. nat.*, t. X).

(2) H. Schacht, *Pflanzenzelle*, p. 324. 1852

Ophrydées se distingue de tous les autres bourgeons en ce qu'il croît par les deux extrémités comme l'embryon des phanérogames. Sa partie supérieure est formée par un bourgeon terminal sous lequel est un tissu qui correspond à la tigelle et d'où sortent les racines et les faisceaux vasculaires qui se portent dans le bulbe. L'extrémité opposée correspond à la partie radiculaire de l'embryon, mais il ne s'y forme jamais de racine; les faisceaux vasculaires du corps de l'embryon se perdent dans le tissu naissant de cette extrémité.

Cette explication me paraît manquer tout à fait de netteté, et j'avoue ne pas comprendre quelle idée se formait M. Schacht du tubercule d'une Ophrydée, à l'époque où il publiait son important ouvrage. Du reste, il me semble inutile d'insister sur cette opinion que M. Schacht a abandonnée depuis pour en proposer une nouvelle que j'exposerai plus bas.

M. Germain de Saint-Pierre a présenté, touchant la nature des tubercules des Ophrydées, une hypothèse nouvelle (1). A ses yeux, ces organes sont très-complexes; ils sont formés par la soudure d'un rameau, d'un paquet de racines et de plusieurs feuilles.

Il admet que l'axe du bourgeon a une tendance à se développer de haut en bas; qu'il presse contre ses feuilles inférieures et y décide la formation d'un éperon, sorte de dilatation de la feuille ou de sac dans lequel il entre. Le pédicule du bulbe est ainsi formé d'un éperon ou de plusieurs éperons emboîtés et soudés, le long de la paroi intérieure desquels rampe l'axe. Vers l'extrémité de cet axe, au-dessous du bourgeon qui le termine, se produisent des racines qui, naissant dans l'intérieur du sac formé par les éperons et où est renfermé l'axe, demeurent serrés les uns contre les autres et se soudent en une seule masse. Un bulbe d'Ophrydée est donc formé, selon M. Germain de Saint-Pierre, d'une poche produite par la dilatation de plusieurs feuilles soudées et à l'intérieur de laquelle se trouvent, à la partie supérieure, l'axe et le bourgeon, à la partie inférieure, de nombreuses racines confondues en un seul corps qui est ce que j'ai nommé le tubercule.

---

(1) Germain de Saint-Pierre, *Recherches sur la nature du faux bulbe des Ophrydées* (*Bull. Soc. bot*, t. II, p. 658).

Cette explication me paraît incompatible avec les faits précédemment exposés sur la formation du bulbe des Ophrydées. Si M. Germain de Saint-Pierre avait reconnu l'existence et la nature de la coléorhize au-dessous de laquelle se forme le tubercule, il n'aurait pas pu supposer qu'il est entouré par l'éperon d'une feuille. La présence de la coléorhize, qu'il a méconnue, me paraît renverser toute sa théorie; mais l'examen anatomique seul du tubercule aurait dû l'arrêter, car ce qu'il considère comme une feuille a toujours l'aspect de la couche extérieure d'une racine. Non-seulement, on n'y trouve jamais de stomates, mais toute sa surface est couverte de papilles (poils radicaux) comme les racines. En somme, ce que j'ai dit sur la structure, et surtout sur la formation des bulbes d'Ophrydées, me paraît ne pouvoir s'accorder avec la théorie de M. Germain de Saint-Pierre.

Les travaux les plus complets, les plus exacts qui aient été publiés sur la nature des bulbes d'Ophrydées sont dus à M. Irmisch (1).

L'explication que j'ai donnée plus haut de ces organes a été clairement exposée dès 1850 par l'habile observateur allemand. En ce qui touche l'interprétation des bulbes d'Ophrydées en général, mes observations n'ont fait que confirmer ce qu'il avait avancé. Seulement, je ne saurais admettre que les tubercules des Ophrydées soient jamais composés de plusieurs racines soudées, comme M. Thilo Irmisch est disposé à le croire. Le mode de formation du tubercule très-divisé de l'*Orchis latifolia*, de l'*O. maculata* et des *Gymnadenia* me paraît contraire à cette interprétation. C'est toujours, en effet, sous la forme d'un mamelon unique qu'il apparaît, et il me semble impossible d'accorder que plusieurs racines naissent ainsi tellement soudées qu'on ne peut, au moment de leur formation, reconnaître plusieurs éléments. Ce n'est que plus tard, et quand le mamelon assez gros a pris un certain développement sans se diviser, qu'on voit plusieurs pointes se former à son extrémité. Il me paraît donc tout à fait conforme à l'observation d'admettre que les tubercules palmés sont formés par la partition d'une racine tubéreuse primitivement simple, et non par la soudure plus ou moins complète de plusieurs fibres radicales. Je crois avoir montré plus haut que la structure anatomique de ces parties ne dément pas l'explication que doit, ce me semble, inspirer l'observation de la naissance de ces organes.

---

(1) Th. Irmisch, *Zur Morphol. der Knollen und Zwiebelgewächse*, 1850, p. 129 et ss.; *Beiträge z. Biol. und Morphol. der Orchideen.* (1853).

L'interprétation que donne M. Thilo Irmisch du bulbe de l'*Herminium* me paraît aussi devoir être légèrement modifiée. Il n'a pas vu la nervure qui s'étend de l'extrémité du pédicule jusqu'à la pointe de la première feuille et a, par suite de cela, donné, des parties qui limitent le petit canal du pédicule, une explication différente de celle que j'ai proposée. Comme il n'a pas distingué l'insertion apparente de la première feuille de son insertion réelle, il a admis que le fond du petit canal qu'il a fort bien vu est formé, non par la face interne de la partie dorsale de la feuille soudée au pédicule, mais par le pédicule lui-même, c'est-à-dire par l'axe du bourgeon.

Depuis la publication des excellents travaux de M. Thilo Irmisch, plusieurs ouvrages ont paru sur le même sujet.

Link (1), dans un *Essai d'anatomie comparée des Orchidées*, n'a fait que confirmer en peu de mots l'opinion de M. Irmisch, sans présenter aucune observation nouvelle et en reproduisant seulement, d'une manière très-formelle, l'hypothèse de la soudure de nombreuses racines dont l'ensemble formerait le tubercule. Link avait bien vu cependant que chaque racine est parcourue, non point par un seul faisceau vasculaire, mais par un cercle de faisceaux, tandis que chacun des faisceaux du tubercule qu'il assimile à une racine est simple et n'offre pas la disposition du système vasculaire d'une racine fibreuse ordinaire; aussi a-t-il été obligé d'admettre que chacune des racines élémentaires qui se soudent est mal développée. Cette théorie peu vraisemblable, si l'on ne considère, comme a fait Link, que les organes adultes, me paraît, je le répète, inconciliable avec les faits fournis par l'étude de leur développement.

---

(1) Link, *Abhandl. der Acad. der Wiss.* Berlin, 1849-1851, t. XXXVII.

M. Schacht (1), renonçant dans ces derniers temps à sa première manière de voir touchant les bulbes des Ophrydées, a proposé sur ce sujet une nouvelle et très-singulière théorie.

Il admet que de la tige naît, à l'aisselle des feuilles, non pas seulement un bourgeon, mais de plus une racine adventive qui se produit immédiatement au-dessous du bourgeon. Ces deux organes, placés très-près l'un de l'autre, se soudent dès le moment où ils apparaissent. Par suite de l'allongement rapide de la base de cette racine, le bourgeon est arraché de l'aisselle de la feuille où il s'était développé et porté très-loin de ce lieu, dans certaines espèces et en particulier dans l'*Herminium monorchis*, dont la structure a été spécialement considérée par M. Schacht dans son travail.

Dans cette plante, le long pédicule du bulbe est ainsi considéré, par l'ingénieux et savant botaniste allemand, comme une racine à l'extrémité de laquelle se trouve le bourgeon bien éloigné de la position primitive où est restée sa première feuille. Le canal qui s'étend à la partie supérieure du pédicule est formé, selon lui, d'un côté par la feuille dont la base s'est allongée, de l'autre par la racine; quant au tubercule, c'est le bout de la racine qui s'est gonflé au-dessous du bourgeon.

Toutes les autres Ophrydées ont une structure analogue à celle de l'*Herminium;* c'est toujours une racine, née de la tige au-dessous du bourgeon, qui se soude avec celui-ci et l'entraîne plus ou moins loin de la plante mère, puis se renfle à son extrémité de façon à produire un tubercule.

Je crois que l'étude de la formation du tubercule, telle que je l'ai exposée ci-dessus, montre assez clairement que la racine qui se renfle en tubercule naît de l'axe du bourgeon, et non de la tige, comme le suppose M. Schacht, mais l'observation de la structure anatomique du bulbe fournit encore d'autres preuves du peu de fondement de la théorie proposée.

---

(1) Schacht, *Beiträge z. Anat. u. Physiol.,* p. 136 et ss.

Si le tubercule était une racine naissant de la tige mère, s'il était le prolongement du pédicule, les faisceaux de ce tubercule devraient aussi être la continuation de ceux du pédicule; or, il n'en est pas du tout ainsi : les faisceaux du pédicule se portent au bourgeon et envoient des nervures aux feuilles, tandis qu'au-dessous du bourgeon, en un point que l'on peut nommer le plateau du bulbe, naît une gerbe de faisceaux dont la direction est perpendiculaire à celle du pédicule et qui traversent à peu près parallèlement toute la longueur du tubercule.

Ainsi, même sur un bulbe adulte, l'insertion du tubercule sur le rhizome, sur l'axe que termine le bourgeon (pédicule et plateau), se montre, d'une manière, ce me semble, incontestable, contrairement à la théorie de M. Schacht.

De plus, même extérieurement, le pédicule ne présente pas le caractère d'une racine. Les racines sont couvertes de papilles, la surface du pédicule est lisse. Enfin, un dernier fait que j'ai observé précisément sur l'*Herminium monorchis* ne peut laisser aucun doute : le pédicule porte des stomates. Il ne me paraît pas possible d'assimiler à une racine un organe couvert de stomates. C'est une nouvelle preuve du peu de fondement de la théorie proposée par M. Schacht.

M. Fabre a, dans une thèse sur la structure du tubercule de l'*Himantoglossum hircinum*, reproduit avec quelques modifications la théorie de M. Schleiden.

Il a considéré le tubercule comme un renflement latéral de l'axe du bourgeon. Il a bien vu cependant la coléorhize, seulement il n'en a pas reconnu la véritable nature; il l'a considérée comme formée par la base de la première feuille du bourgeon, première feuille qui, selon lui, naîtrait de l'axe au-dessous du tubercule et se souderait à la deuxième au-dessus de celui-ci, au point où, selon moi, cette première feuille est insérée réellement sur l'axe. Ce ne serait pas le tissu de l'axe, mais la base de la première feuille que le tubercule déchirerait pour se montrer au dehors.

La même opinion avait été déjà antérieurement soutenue par M. Aimé Henry dans un intéressant travail (1) où il avait cherché à établir que le tubercule des Ophrydées est formé par la base renflée d'un bourgeon enveloppé dans sa première feuille. M. T. Irmisch avait combattu cette manière de voir que M. Fabre a reproduite dans sa thèse, mais qu'il a abandonnée depuis, du moins en partie. — Dans son dernier travail sur ce sujet (2), il admet que le tubercule se forme dans l'intérieur des tissus, au-dessous de l'épiderme de la petite tige qu'il déchire en se développant, mais il persiste à le regarder comme formé, non par une racine, mais par un entrenœud renflé. « Les tubercules d'Ophrydées, dit-il, résultent d'un noyau évulsé de la partie centrale et terminale d'un axe ; la couche qui revêt ce noyau est la partie de l'axe éliminée de cette formation, c'est elle qui, sous la pression du noyau se rompt et forme la gaîne qu'on trouve à la base du pédicelle. Ce noyau ne peut, à cause de son origine, avoir rien de commun avec des racines. »

Je ne partage pas du tout cette opinion, et c'est à cause précisément de son origine que je pense que ce noyau doit être assimilé à une racine. Il y a lieu de s'étonner que M. Fabre n'ait pas songé que les racines adventives se forment dans l'intérieur des tissus qu'elles rompent pour se montrer au dehors, et qu'il ait proposé la singulière hypothèse que je viens de rapporter, et d'après laquelle la partie intérieure d'un axe prenant un développement anormal ferait pour ainsi dire hernie à travers ses couches extérieures.

Les considérations anatomiques exposées précédemment, et en particulier l'existence d'une pilorhize à l'extrémité du tubercule, fournissent, ce me semble, des preuves irrécusables et tout à fait contraires à l'interprétation proposée par M. Fabre. C'est ce qu'a du reste démontré déjà M. Caruel (3) dans une note publiée dans le *Bulletin de la Société botanique de France* à l'occasion des travaux de M. Fabre et de M. Germain de Saint-Pierre, et où il a fort bien établi que le tubercule des Ophrydées est une racine adventive, tout en se ralliant d'une façon générale à la manière de voir de M. Irmisch.

---

(1) *Etwas über Knospen mit knolliger Basis. Verh. d. N. Ver. Jahr.* VII, p. 45 et s.

(2) *De la germination des Ophrydées et de la nature de leurs tubercules* (*Ann. sc. nat.*, IV^e série, t. V).

(3) *De la nature et du mode de formation des racines tubéreuses des Orchidées* (*Bull. Soc. bot.*, t. III, p. 162).

Abordant à mon tour, après tant d'observateurs, un sujet aussi controversé et sur lequel on avait proposé toutes les hypothèses imaginables, je ne pouvais avoir à créer une théorie nouvelle, mais seulement à démêler les vérités d'avec les fausses interprétations, en observant moi-même tous les faits avant de les admettre pour vrais. C'est ce que j'ai fait, et je suis arrivé ainsi à reconnaître presque toujours la parfaite exactitude des observations de M. Thilo Irmisch et à admettre, à quelques exceptions près, les explications qu'il en a données. Aussi, malgré le doute qui semble régner encore dans l'esprit de beaucoup de botanistes touchant l'interprétation générale des faits, la nature des bulbes d'Ophrydées me paraît cependant clairement et je dirais volontiers complétement démontrée. S'il reste encore matière à de nombreuses observations, c'est moins sur la nature des diverses parties des bulbes que sur leur structure particulière et comparée dans les différentes espèces. J'ai cherché à attirer l'attention sur ce dernier point; je crois qu'on ne saurait trop engager les observateurs, qui auront à leur disposition des plantes différentes de celles qui ont été examinées jusqu'ici, à les étudier à ce point de vue.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 14.

Fig. 1 et 2. Bulbes de *Platanthera bifolia.*

Fig. 3 et 4. Bulbes de *Gymnadenia conopsea.*

Fig. 5 et 6. Bulbes de *Gymnadenia viridis.*

Fig. 7. Bulbe de *Loroglossum hircinum* peu avancé.

Fig. 8 et 9. Bulbes de *Loroglossum hircinum* plus âgés.

Fig. 10 et 11. Bulbes d'*Ophrys arachnites.*

Fig. 12 et 13. Bulbes d'*Ophrys apifera*.

Fig. 14. Bulbe d'*Orchis fusca*.

Fig. 15 et 16. Bulbes d'*Orchis galeata*.

Fig. 17. Bulbe d'*Orchis galeata* jeune.

PLANCHE 15.

Fig. 1 et 2. Très-jeunes bulbes d'*Orchis mascula*.

Fig. 3. Jeune bulbe de *Platanthera bifolia*.

Fig. 4, 5 et 6. Jeune bulbe d'*Herminium monorchis*.

Fig. 7. Coupe transversale du faisceau central du pédicule du bulbe de l'*Herminium monorchis*.

Fig. 8. Épiderme et stomates pris sur le pédicule du bulbe de l'*Herminium monorchis*.

Fig. 9. Coupe transversale du pédicule du bulbe de l'*Herminium monorchis*.

Fig. 10. Coupe longitudinale du pédicule d'un jeune bulbe d'*Herminium monorchis*.

Fig. 11 et 12. Les mêmes parties plus grossies.

Fig. 13. Petit faisceau du pédicule (nervure de la feuille).

Fig. 14. Gros faisceau du pédicule.

Fig. 15. Jeune bulbe d'*Orchis mascula* (grossi).

Fig. 16 et 17. Bulbes d'*Orchis mascula*.

PLANCHE 16.

Fig. 1. Coupe transversale grossie, d'une racine d'*Orchis mascula*.

Fig. 2. Coupe longitudinale d'une racine d'*Orchis mascula*.

Fig. 3. Vaisseaux d'une racine d'*Orchis mascula*.

Fig. 4. Extrémité inférieure d'un tubercule d'*Orchis mascula*.

Fig. 5. Même partie plus grossie montrant les cellules de la pilorhize.

Fig. 6. Coupe transversale d'un tubercule âgé.

Fig. 7. Coupe plus grossie d'un tubercule montrant la disposition des cellules contenant la fécule.

Fig. 8. Coupe d'un tubercule âgé faiblement grossi.

Fig. 9 et 10. Faisceaux d'un bulbe âgé d'*Orchis mascula*.

Fig. 11. Paroi réticulée des cellules vue sur un tubercule de salep.

Fig. 12. Racine de *Platanthera bifolia*.

NOTE SUR LE *PTYCHOGASTER ALBUS*, Coes.

Par M. R. L. TULASNE.

Pendant que nous étions occupés de la rédaction de notre *Selecta Fungorum Carpologia*, M. le capitaine Gustave Otth, membre de la *Société des naturalistes de Berne*, a eu l'obligeance de nous communiquer deux collections intéressantes de Champignons de la Suisse (1), parmi lesquels se sont trouvés des exemplaires du *Ptychogaster albus* de Corda. Cette plante, paraît-il, aurait été observée pour la première fois par le célèbre mycologue de Prague, qui en fit le type d'un genre nouveau caractérisé en ces termes : « *Stratus primarius refert massam carnosam, siccam, extus intusque homogenam. Peridium crassum, carnosum, substipitatum, intus lamelloso-cellulosum, stratosum; strata irregularia, fertilia sterilibus mixta. Cellulæ e floccis conglutinatis compositæ, simplices, flexuosæ. — Sporæ simplices, acrogenæ, primum floccis innatæ, dein irregulariter inspersæ.* »

Depuis la publication du tome II (1838) des *Icones Fungorum*, où se trouve cette description (p. 23 et 24), il ne semble pas que jusqu'en ces derniers temps le *Ptychogaster* se soit rencontré de nouveau sur les pas d'un mycologue; mais quelque temps après que M. Otth nous l'eût envoyé, M. Rabenhorst en distribua de beaux spécimens recueillis dans les forêts de Sapins de la Saxe, les uns près de Chemnitz, les autres dans les environs de

---

(1) Nous avons fait mention de plusieurs de ces Champignons dans le tome second de notre *Selecta Fungorum Carpologia;* d'autres sont énumérés dans les listes que M. Otth a publiées des *Fungi* de la Suisse pour faire suite aux travaux sur la flore mycologique de cette contrée, dus au regrettable M. Trog de Thun (voy. les *Mittheilungen der naturf. Gesellsch. zu Bern.*). La deuxième collection par nous reçue de M. Otth renfermait des fragments très-volumineux d'un *Sclerotium* que ses caractères distinguent à peine du *Sclerotinum Cocos* Schw. (*Pachyma Cocos* Fr.), originaires de la Caroline, et dont nous devons des spécimens à l'obligeance de M. Berkeley.

Neustadt et Cobourg (1). MM. Berkeley et Broome nous ont également appris cette année que le *Ptychogaster* avait été récemment observé près de Londres, de même que dans les comtés d'Aberdeen et de Nottingham (2).

Le Champignon dont il s'agit offre l'apparence d'un *Lycoperdon* globuleux, sessile et de moyenne grosseur; il est inégal à sa surface, et montre souvent des corps étrangers plus ou moins engagés dans sa substance. S'il a été recueilli et desséché avant son entière maturité, il se déforme médiocrement ce semble, et acquiert une consistance qui permet à un scalpel affilé de le diviser aisément, surtout de bas en haut. On reconnaît alors que le Champignon n'a point d'enveloppe définie ou distincte, de *peridium* proprement dit; les fibres qui le composent semblent toutes s'élever de sa base pour se diriger vers sa périphérie, où leurs extrémités libres formeraient seulement une très-courte villosité. Ces fibres ont pour éléments des filaments blancs, flexueux, solides, rameux, articulés çà et là, et dont le diamètre atteint à peine $0^{mm},005$; ces fils associés entre eux forment à la base du Champignon un tissu très-dense et stérile, analogue au tissu des bolets amadouviers; plus haut, ils se distribuent en fibres ténues et anastomosées, qui laissent entre elles d'étroits espaces, des sortes de lacunes linéaires où s'engendrent et s'accumulent les spores, ainsi que Corda l'a reconnu. Lorsque le Champignon a atteint sa complète maturité, il est presque uniquement composé de poussière séminale et d'un lacis fibreux ou *capillitium*, dont cette poussière dissimule la présence; son mode de destruction rappelle en quelque manière celui des *Polysaccum*. Toutefois, malgré cette ressemblance finale avec les *Lycoperdei*, il offre, dans sa jeunesse, une structure très-différente de celle qui est propre à ces Gastéromycètes. Ses lacunes fertiles n'affectent point en effet des formes arrondies, et leurs parois ne sont pas tapissées d'un tissu hyménial, ainsi qu'on l'observe chez les vrais *Lycoperdon* et leurs alliés. Les filaments constitutifs de ces parois sont eux-mêmes directement fertiles; ils ont des rameaux dont les extrémités roulées en crosse ou en spirale, simples ou fourchus, produisent, sur tous les points de leur étendue, et en nombre indéfini, des spores sessiles et isolées, ovoïdes-globuleuses, simples et mesurant environ 0mm,006 dans leur plus grand diamètre. Il n'y a là ni basides, ni stérigmates, comme chez les Lycoperdons et les autres *Hymenomycetes uterini*, c'est-à-dire qu'on a sous les yeux une fructification tout à fait anormale et dont aucun exemple, que nous sachions, n'a encore été signalé chez les Champignons supérieurs.

---

(1) Voy. Rabenh., *Fungi Europ. exs.*, fasc. VIII (1865), n. 800.

(2) Voy. les *Ann. and Mag. of Nat. Hist.*, sec. III, t. XV, p. 400, n. 1038 (mai et juin 1865).

Corda associe les *Ptychogaster* aux *Spumaria* de Persoon et aux *Æthalium* de Link, dans sa famille des *Æthalini*, qui est la neuvième de ses *Myelomycetes;* il lui semble que, par sa genèse, ce Champignon rappelle à l'esprit ces deux genres de Myxogastres, dont il différerait surtout par un *peridium* charnu. En notant cette cause de dissemblance, le professeur de Prague entendait certainement parler de la plante entière du *Ptychogaster*, plutôt que de son tégument, car il a reconnu lui-même que ce Champignon manque d'enveloppe véritable ou de *peridium* proprement dit.

M. Fries a d'abord supposé que le *Ptychogaster* pourrait bien être identique avec le *Cerebrina* de L. de Brondeau, genre de Champignons qui, pour le professeur d'Upsal, serait une forme d'*Æthalium;* mais postérieurement il s'est assuré, dit-il, que la plante de Corda n'était rien autre chose qu'une monstruosité (*montrosa progenies*) du *Polyporus borealis* Fr. (1), et qu'elle devait être dorénavant rayée de nos catalogues en tant que Champignon parfait et *sui generis*. (Voy. Fr. *S. Veget. Scand.*, p. 449 et 564, à la fin.) Il ne paraît pas que M. Fries ait eu lieu depuis d'abandonner ou de modifier cette opinion ; du moins son dernier ouvrage sur les *Hymenomycetes*, le tome second de sa *Monographia Hymenomycetum Sueciæ*, publié en 1863, ne fait aucune mention du *Ptychogaster;* le *Polyporus borealis* Fr. y est seulement cité (p. 253) comme une espèce vulgaire et que l'auteur a pris soin de faire dessiner pour l'*Iconographie mycologique générale*, dont les vélins sont conservés au Musée de l'Académie des sciences de Stockholm.

---

(1) Voy. Fr. *Syst. Mycol.*, t. I, p. 366, n. 4 ; *Epicr. Syst. Myc.*, p. 459, n. 130 ; Schæff., *Fungi Ratisb.*, t. IV, ind. I, p. 92, t. CCCXIV, sous le titre de *Boletus albus* Schæff. C'est sans doute par inadvertance que MM. Berkeley et Broome (*loc. sup. cit.*) mentionnent le *Polyporus destructor* à propos du *Ptychogaster*.

Nous avons le regret de n'avoir jamais vu le *Polyporus borealis* Fr. En le supposant tel que Schæffer l'aurait figuré (*loc. sup. cit.*), sa forme générale peut n'être pas sans analogie avec celle que paraît affecter le *Ptychogaster,* mais nous aurions peine à croire à une ressemblance plus intime entre les deux Champignons. En effet, les zones concentriques, qui se voient dans la chair stérile du polypore quand on le brise, indiquent sans doute des périodes successives d'accroissement et, par suite, ne sauraient correspondre aux zones d'inégale coloration présentées par le *Ptychogaster*, lesquelles dépendent manifestement de la distribution particulière des tissus fertiles et du mode qu'affecte le progrès de la maturation de la plante.

Quelle que soit du reste la valeur de cette ressemblance, il s'en faut beaucoup, à notre avis du moins, que le célèbre mycologue de Prague ait sainement apprécié les affinités naturelles du *Ptychogaster*. En effet, s'il était réellement l'allié des *Æthalium,* qui sont de vrais Myxomycètes, tout ce que nous savons maintenant, grâce surtout à M. de Bary, de la structure de ces derniers et de la génération de leurs spores, serait contredit par le *Ptychogaster*.

MM. Berkeley et Broome (*loc. sup. cit.*) doutent également que le *Ptychogaster* présente à aucun moment de son développement la consistance mucilagineuse ou spumeuse des *Æthalium;* cependant ils n'ont pas, disent-ils, de meilleure opinion à proposer que feu le mycologue de Prague, sur ses affinités probables.

Pour nous, examen attentivement fait du Champignon dont il est question, nous ne pouvons méconnaître sa parenté avec le *Pilacre Petersii*, que MM. Berkeley et Curtis ont décrit (1), parenté tellement étroite que les deux Champignons porteraient justement le même nom générique. M. Broome nous a obligeamment communiqué de beaux échantillons de ce *Pilacre* (1), et nous avouerons ici qu'il nous paraît difficile de le distinguer sûrement de l'*Onygena faginea* Fr., que MM. Berkeley et Broome ont déjà pareillement rapporté au genre *Pilacre* du professeur d'Upsal. (Voy. les *Ann. and Mag. of Nat. Hist.*, sér. II, t. V [1850], p. 365, p. 380, pl. XI, fig. 5.) Nous avons recueilli nous-même dans la forêt de Compiègne, au mois d'août 1857, un Champignon fagicole que nous tenions pour l'*Onygena decorticata* Pers. (*Obs. mycol.*, part. II, p. 72, pl. VI, fig. 9) ou *faginea* Fr. (*Symb. Gaster. Surr.*, fasc. III, p. 25), et qui est évidemment identique avec le *Pilacre Petersii* Berk. et Br. La structure essentielle de ce petit Champignon, la génération et la dissémination de ses spores sont absolument celles que nous avons observées dans le *Ptychogaster*, et il n'imite pas seulement celui-ci par son organisation intérieure, il en est presque une miniature s'il lui arrive d'être sessile ou privé du court pédicelle sur lequel il est généralement porté. Ses filaments fertiles sont cependant plutôt flexueux que circinants, et ils présentent çà et là des nodosités ou renflements ovoïdes particuliers. Les spores, qui sont à peu près globuleuses, mesurent 5 à 6 millièmes de millimètre de diamètre, tandis que celles du *Ptychogaster albus* Cord., sans avoir de plus grandes dimensions, sont, comme nous l'avons déjà dit, de forme ovalaire.

---

(1) Voy. les *Ann. and Mag. of Nat. History,* sec. III, t. III (1859), p. 362, n. 824.

MM. Berkeley et Broome ont donné (*loc. sup. cit.*) la figure des éléments du capillitium de l'*Onygena faginea* Fr., mais ils n'ont pas montré ses spores attachées à leurs filaments générateurs.

Une analyse microscopique du même Champignon se voit aussi dans le tome VI [1854], p. 47, pl. XI, fig. 95, des *Icones Fungorum* de Corda; mais, si nous ne nous sommes pas trompé nous-même dans nos appréciations, elle serait très-peu correcte, en ce qui touche l'origine des spores, que M. Corda représente munies d'un stérigmate délié et portées sur des sortes de basides obovales ou capitées.

---

(1) Ils ont été recueillis sur l'écorce et le bois du Hêtre, dans la forêt de Hainault, au comté d'Essex; de semblables spécimens ont aussi été publiés par M. Broome dans les *Fungi Europæi exsiccati* du docteur Rabenhorst, fasc. III (1860), n. 268.

Quand nous considérons le mode de fructification des Champignons dont nous venons de parler, nous ne pouvons nous défendre de songer à la génération des conidies chez les *Poronia*, et nous sommes surpris d'une ressemblance qui ferait presque soupçonner que le *Ptychogaster* et les *Pilacre* ne sont pas des Champignons parfaits ou complets. (Voy. notre *Sel. Fung. Carp.*, t. II, p. 27 et suiv., pl. III, fig. 9 et 10.)

Au point de vue de la genèse particulière de leurs spores ou plutôt de la forme circinante de leurs filaments fertiles, on peut encore signaler l'analogie de nos Champignons avec une production byssoïde qui figure dans les *Plantes Cryptogames de France* de feu M. Desmazières (fasc. XIV [1834], de la 1re édit., n. 651), sous le nom de *Protonema Brebissonii* Maz., et qu'on retrouve dans son herbier privé comme reçue par lui en 1829 de M. Kunze, sous le titre d'*Athelia velutina* Pers. (*Myc. Europ.*, t. I, p. 85) ou de *Telephora? velutina* DC. (*Fl. Fr.*, t. VI, p. 33, n. 277, *c.*). Voici plusieurs années que nous observons cette sorte d'*Hypochnus* dans les bois humides de Meudon et de Chaville, près Versailles. Elle croît au printemps sur la terre, au pied des arbres et des arbrisseaux, et elle s'élève en rampant à la surface de leurs troncs, sur lesquels elle semble avoir pris naissance. On la voit également envahir et recouvrir les parties mortes ou vivantes des végétaux les plus humbles. Elle est le plus souvent d'un pourpre violacé très-vif, mais elle est voilée de cendré quand elle est fertile et elle pâlit en vieillissant. Elle consiste en un feutre dense et assez épais, uniquement composé de filaments enchevêtrés, rameux, dont les extrémités libres se recourbent en manière de crosse. De cette crosse naissent deux ou trois stérigmates ou spicules fusiformes et dressés, qui engendrent autant de spores terminales, simples, ovales ou oblongues et plus ou moins réniformes. Nous étions disposé à regarder cet *Hypochnus* (*purpureus* nob. *in Schedis*) comme l'état imparfait d'une Théléphore byssoïde, peut-être celui du *Thelephora lævis* (Pers.) Desmaz. (*Pl. Crypt. de Fr.*, 1re éd., fasc. IX [1829], n. 418), cependant nous ne sommes pas assuré d'y avoir jamais découvert la fructification normale tétrasporique des *Thelephora* proprement dits, ni même les basides souvent disparus des *Zygodesmus* et de notre *Hypochnus centrifugus.* (Voy. le tome I de notre *Selecta Fungor. Carpologia,* p. 113 et suiv.). Toutefois notre plante ressemble beaucoup à l'*Hypochnus Michelianus* que M. L. Caldesi a décrit dans le *Commentario della Soc. Crittogamologica Italiana*, t. I (1864), p. 390, *cum icone sporarum*, et dont il a publié des spécimens tant dans l'*Erbario Crittog. Italiano*, fasc. X, n. 789, que dans les *Fungi Europ. exsiccati* du docteur Rabenhorst, fasc. V (1862), n. 413. Nous regrettons que M. Caldesi n'ait pas dit comment naissent les spores de ce Champignon ; la figure qu'il en donne leur prête quatre cloisons transversales et une forme arquée à la vérité, mais beaucoup plus étroite et plus allongée que celle qui est ordinaire aux spores de notre *Hypochnus purpureus.* Nous ne sommes pas surpris d'ailleurs que la plante de M. Caldesi ait été considérée comme une Théléphore par les auteurs de la *Flore d'Algérie*, qui l'auraient figurée sous le nom de *Thelephora orbicularis* Dur. et Lév. *op. cit.*, t. I, pl. XXXIII, fig. 7.

On sera certainement frappé comme nous de la ressemblance singulière qu'offrent les crosses fertiles de l'*Hypochnus purpureus* avec le *promycelium* des Puccinies et autres Urédinées, c'est-à-dire avec ces germes d'abord claviformes, puis circinants et spiculifères, dont nous avons autrefois donné des figures dans ce Recueil (sér. 4^e, t. II, pl. VI-XI). La similitude n'est même pas moindre pour les corps reproducteurs, spores ou sporidies, et nous trouvons certainement là un exemple des analogies qui peuvent relier deux membres, d'ailleurs très-dissemblables, d'une même famille végétale.

ÉTUDE MORPHOLOGIQUE
SUR L'*UMBILICUS PENDULINUS*, DC.
ET SUR LES ESPÈCES VOISINES

Par M. P. HEIBERG.

La connaissance plus approfondie que nous avons aujourd'hui des organes souterrains des végétaux nous permet généralement de distinguer les racines vraies des tiges souterraines radiciformes, même quand on ne peut les examiner que dans un état de développement avancé ; pourtant il y a un grand nombre d'organes souterrains dont la vraie nature morphologique n'est pas facile à déterminer à un certain degré d'avancement, parce qu'alors les caractères distinctifs sont effacés. Dans ces sortes de cas, il sera donc toujours nécessaire de recourir à l'examen du développement pour reconnaître avec sûreté ces différentes parties.

Les tubercules des Orchidées, de la Ficaire, des Fumariacées, etc., sont des exemples bien connus d'organes végétaux qui ont longtemps été le sujet de discussions interminables entre les botanistes les plus célèbres, et dont il n'était pas possible de fixer la véritable nature, tant qu'on se contentait de les examiner à l'état d'entier développement. C'est surtout dans ces dix dernières années qu'on a publié de bons travaux sur ce sujet, travaux qui ont beaucoup contribué aux progrès de la morphologie comparative ; mais il reste encore à examiner beaucoup d'organes végétaux souterrains également douteux (1). Dans les pages qui suivent, je ferai l'histoire du développement d'un de ces mêmes organes, qui n'est pas moins difficile à déterminer à l'état développé que ceux que je viens de nommer.

---

(1) Je profiterai de cette occasion pour appeler l'attention sur deux plantes de l'Europe méridionale pourvues de tubercules souterrains, qui, comme tant d'autres, sont désignés par tous les auteurs sous le nom de « racines tubéreuses », bien qu'un examen superficiel suffise pour en reconnaître l'inexactitude. L'une est le *Crepis bulbosa* Cass., dont la partie souterraine est essentiellement organisée comme celle de la Pomme de terre, quoique modifiée d'une manière assez remarquable ; l'autre

L'*Umbilicus pendulinus* DC., dont nous aurons à nous occuper dans ce mémoire, a été présenté par De Candolle dans son *Prodromus*, et plus tard dans son *Mémoire sur la famille des Crassulacées*, comme type de la section *Cotyle*, la troisième des quatre sections, dans lesquelles le célèbre botaniste plaçait les nombreuses espèces du genre. Cette section était caractérisée par des racines tubéreuses, et l'on retrouvera ce même caractère répété dans tous les ouvrages plus récents qui traitent de ce groupe de plantes. L'histoire du développement que nous allons exposer montre cependant que cette désignation des organes souterrains n'est pas exacte, les organes tubéreux en question n'appartenant pas au système radiculaire.

J'ai eu l'occasion de faire mes recherches à Rome, dans des conditions très-favorables, puisque la plante y abonde ; on la trouve principalement sur les murs des vieilles ruines qui couvrent l'illustre cité. Je nomme exprès la localité où les recherches ont été faites, parce que j'ai sujet de croire que les rapports biologiques de la plante se modifient, jusqu'à un certain degré, selon le climat dans lequel elle croît, question sur laquelle nous reviendrons plus tard.

Comme j'ai commencé à l'étudier dans les premiers jours de novembre, et comme on peut choisir cette époque, aussi bien que toute autre, pour se mettre à l'œuvre, j'exposerai mes recherches dans l'ordre chronologique, dans lequel elles ont été faites.

Or, les individus qu'on trouve à cette époque se divisent naturellement en deux groupes. Les uns sont des échantillons qui ont produit des fleurs l'été précédent, et qu'on reconnaît facilement à leurs tiges fructifères desséchées et couvertes de capsules

---

est le *Thrincia tuberosa* DC., qui offre presque la même organisation que la Ficaire et la plupart des Orchidées. — J'espère avoir une autre fois l'occasion de publier les détails de mes recherches sur ces deux plantes.

mûres. Ils n'offrent point d'organes vivants au-dessus du sol ; la tige aérienne et les feuilles sont tout à fait mortes ; les capsules sont ouvertes et la plupart des graines disséminées ; cependant il faut observer que la dissémination va durer encore très-longtemps, et qu'on peut encore trouver quelques graines dans les péricarpes au mois de janvier, surtout dans les endroits qui sont à l'abri du vent. Laissons pour un moment de côté ces individus fructifères ; nous les examinerons un peu plus loin.

Outre les échantillons dont nous venons de parler, il s'en trouve une foule d'autres qui se ressemblent, en ce qu'ils n'ont pas encore fleuri, et qu'ils sont munis de feuilles aériennes fraîches et vertes, mais qui varient beaucoup quant à la grandeur. Choisissons parmi ceux-ci les individus les plus grands et les mieux développés, et examinons les différentes parties dont ils se composent.

La partie souterraine de la plante est formée par un corps presque sphérique, pourtant assez aplati, surtout en dessus, et un peu moins en dessous. Toute la surface de ce corps se compose de nombreuses racines filiformes, presque capillaires, longues, simples et pour la plupart brunâtres, qui, par leur finesse et leur nombre, forment une espèce de chevelure ou de masse dense et entrelacée. Lorsqu'on enlève ce paquet de racines, on trouve au centre un tubercule solide et compacte, dont la surface est presque partout blanchâtre et lisse. Les racines, qui, au premier coup d'œil, paraissaient tirer leur origine de toute la surface du tubercule central, ne naissent en réalité que d'une très-petite partie de ce dernier, savoir : 1° d'une partie étroite et nettement limitée à la base du tubercule, et 2° de quatre parties également limitées, et irrégulièrement circulaires, dans la partie supérieure du tubercule, autour de l'endroit où les pétioles des feuilles sont attachés. Les points qui donnent naissance aux racines présentent une surface rude au toucher, et ont la même couleur brunâtre que les racines ; tandis que toute la partie restante de la surface, qui ne donne pas naissance à des racines, est lisse et blanchâtre. La grosseur de ce tubercule varie considérablement, mais ordinairement elle n'excède pas 15 millimètres en diamètre.

La description que nous venons de faire des organes souterrains ne s'applique qu'à des individus normaux et bien développés. Il est à remarquer d'ailleurs que très-souvent la forme subsphérique du tubercule est assez considérablement modifiée, lorsque la partie souterraine croît entre des pierres où d'autres corps durs, parce que ceux-ci l'empêchent de se développer dans tous les sens. Dans ce cas, le tubercule sera plus ou moins aplati sur un ou plusieurs côtés, aussi les racines ne peuvent-elles plus envelopper toute la surface du tubercule ; les parties qui sont serrées contre les pierres ont leur surface nue et blanche.

Les figures 13 à 17, pl. 17, représentent les différentes phases dont nous venons de parler. Figure 13 : tubercule (grandeur naturelle comme les figures suivantes) dépouillé de ses racines pour en montrer l'origine (*a*) dans la partie supérieure d'où elles naissent. Dans la figure 14, on voit d'en haut le même tubercule, dont les feuilles sont aussi enlevées ; dans cette situation, on aperçoit les quatre points d'où naissent les racines ; les cicatrices des feuilles (*st*) en forment exactement le centre. Fig. 15 à 16 : deux autres individus présentant une irrégularité assez commune ; ce tubercule s'est plus développé d'un côté que de l'autre ; deux des quatre parties supérieures d'où naissent les racines sont par conséquent plus grandes que les deux autres ; le faisceau des racines qui occupe le point le plus bas (le faisceau basilaire) est situé un peu obliquement par rapport à ces cicatrices des feuilles. Enfin la figure 17 représente une coupe verticale, pour montrer les proportions relatives du tubercule central, ainsi que des racines qui l'enveloppent.

Les feuilles que porte le tubercule en dessus sont toutes rassemblées en une rosette, dont la base très-étroite se trouve entre les quatre régions supérieures, qui donnent naissance à des racines. Les limbes charnus des feuilles ont généralement, quand ils sont bien développés, un diamètre de 50 à 60 millimètres ; ils présentent la forme bien connue, à laquelle ils doivent leur vieux nom d'*Umbilicus Veneris ;* leur contour est presque circulaire et inégalement crénelé ; la face supérieure concave et fortement ombiliquée vers le centre ; les pétioles longs et presque cylindriques partent à peu près du centre de la face inférieure, de sorte que les feuilles offrent un très-bon exemple de la nervation peltée. Vers l'endroit où les pétioles sont attachés au tubercule, ils deviennent subitement plus larges et plus aplatis, de sorte que les cicatrices que laissent les feuilles après leur chute ont une forme presque semilunaire (1).

Les rosettes de feuilles se composent ordinairement de quatre à huit feuilles plus ou moins développées; les extérieures, qui sont les plus âgées, tombent successivement, de telle sorte que le nombre des feuilles vivantes reste à peu près le même durant cette période. Néanmoins, quoique on s'attende à trouver beaucoup de cicatrices autour des feuilles fraîches, il n'en est pas ainsi ; quelquefois on en verra bien une ou deux, mais le plus souvent on n'en aperçoit pas ; les racines naissent tout près des bases des pétioles vivants. Nous reviendrons plus tard sur ce sujet.

Outre les individus les plus développés que nous venons d'examiner, il y a, comme nous l'avons déjà indiqué, dans cette même période de l'année une foule d'autres plantes toujours plus petites et plus jeunes que les premières, mais dont les dimensions sont très-variables. La figure 13 représente, de grandeur naturelle, une des plus petites que l'on puisse trouver. Entre cet état le plus jeune et celui que nous venons de décrire il y a tous les degrés intermédiaires. Du reste, en faisant abstraction de la grandeur absolue et de la circonstance que les feuilles peltées ne sont pas encore crénelées dans leur contour comme dans les autres plantes, il n'y a pas de différence essentielle entre tous ces échantillons ; ils se ressemblent tout à fait sous le rapport de leurs organes et de leur structure morphologique.

---

(1) C'est avec intention que je fais ressortir ce détail, parce que la forme des feuilles n'est pas bien exposée par la plupart des auteurs qui ont décrit la plante. Ainsi, pour prendre un seul exemple, on verra que MM. Grenier et Godron, dans leur *Flore de France*, I, p. 630, ont distingué les feuilles « radicales », par les caractères « réniformes-arrondies, subpeltées », ce qui ne s'accorde pas avec la nature. J'ai sujet de supposer que ces auteurs, de même que tous les autres qui s'expriment de la même manière, n'ont examiné que les états les plus développés de la plante pendant la floraison. On ne trouvera certainement alors que des feuilles *subpeltées*, mais c'est seulement parce que les vraies feuilles « radicales » (les feuilles dont les entre-nœuds ne sont point développés dans ce temps-là) sont tombées.

La première question qui va se présenter maintenant, pour l'examen morphologique, est celle-ci : Quelle est la nature de ce tubercule ? Est-il formé par la tige ou par la racine, ou bien appartient-il en partie au système ascendant, en partie au système descendant de l'axe ? La structure du tubercule ne fournit, dans les états que nous avons examinés jusqu'ici, aucune réponse certaine à cette question ; dans les mois suivants, on ne trouvera non plus rien de nouveau qui puisse l'éclaircir. Les plantes continuent à développer de nouvelles feuilles dans la rosette ; mais le développement avance très-lentement pendant les mois d'hiver, et quelquefois, lorsque l'hiver est très-rude, comme dans les années 1863 et 1864, le froid fait tomber toutes les feuilles, et ne laisse de la plante que le tubercule et le bourgeon terminal.

Au commencement du printemps, c'est-à-dire vers la fin du mois de janvier, le développement des plantes recommence, et le bourgeon terminal a bientôt produit une nouvelle rosette de feuilles, de sorte que les plantes reprennent très-vite leur apparence ordinaire. Durant cette même période on trouvera aussi de nouveaux sujets à examiner ; les nombreuses graines qui ont été disséminées pendant l'automne et l'hiver commencent alors à germer, et l'on verra, surtout au-dessous des vieilles tiges qui ont fructifié, une foule de jeunes plantes dont nous allons nous occuper.

Comme on pouvait le supposer par la finesse extrême des graines, les jeunes plantes sont très-petites, mais elles se prêtent en même temps très-bien à l'étude du microscope ; leur longueur absolue n'excède ordinairement pas 3 millimètres, y compris tous les organes. La figure 1 en représente un échantillon bien développé, grandi environ 50 fois.

Les parties supérieures de ces jeunes plantes n'offrent rien de particulier à examiner. Les limbes charnus des cotylédons sont arrondis-réniformes et subpeltés. Les pétioles ont la même forme presque cylindrique que nous connaissons aux feuilles développées, aussi l'axe hypocotylédonaire a-t-il la même apparence que dans la plupart des végétaux dicotylédonés. Il est à remarquer que la longueur relative des pétioles, et surtout de l'axe hypocotylédonaire, varie beaucoup ; on trouve très-souvent des individus où la longueur de ces organes est réduite à la moitié ou même au tiers de la longueur que représente la figure. Dans l'aisselle, entre les deux pétioles cotylédonaires, on n'aperçoit aucun bourgeon ; le développement ultérieur n'est indiqué que par le cambium qui est amassé dans l'angle où les faisceaux vasculaires des pétioles se réunissent à l'axe hypocotylédonaire.

Ce qu'on observe de plus remarquable dans la jeune plante c'est que la racine primaire (fig. 1, *rp*) est très-petite par rapport aux autres parties, tandis qu'ordinairement la racine est relativement beaucoup plus développée dans les autres Dicotylédonées qui germent. La racine forme un petit cône à la base de l'axe hypocotylédonaire, dont elle est séparée par un rétrécissement léger, mais toujours bien distinct. En outre, l'état des cellules qui composent l'axe hypocotylédonaire et la racine primaire ne laisse nul doute sur les vraies limites qui les séparent ; tandis que la surface de l'axe hypocotylédonaire est lisse, les cellules de l'épiderme longues et étroites, les cellules de la racine deviennent tout à coup plus courtes et plus larges, aussi se prolongent-elles immédiatement après la germination en poils très-longs et très-délicats, qui forment une chevelure dense, surtout dans la partie supérieure de la racine. Le point de végétation (*punctum vegetationis*), c'est-à-dire le cambium terminant les faisceaux vasculaires qui descendent de l'axe hypocotylédonaire dans la racine, présente ce caractère particulier qu'il est d'une couleur violette ou cramoisie très-vive ; du reste, il est caché sous une couche de cellules plus âgées, comme dans les autres plantes.

Le premier accroissement important de la jeune plante est le développement d'une racine secondaire (fig. 2, rs^1) partant de la base de la racine primaire. La première racine secondaire étant bientôt suivie d'une seconde ($r\ s^2$), d'une troisième, etc., la plante sera au bout de peu de temps munie d'un faisceau de racines (fig. 3) qui partent toutes à peu près du même point, et en apparence de la base de l'axe hypocotylédonaire, mais en réalité de la racine primaire, ainsi que nous l'avons vu. En effet, il existe durant toute cette période du développement des limites bien distinctes entre l'axe hypocotylédonaire et le faisceau des racines, savoir : une partie un peu élevée, mais très-étroite; une sorte de petit mamelon qui entoure les bases des racines, et les sépare de la tigelle (fig. 3, *m*). Plus tard, ce mamelon s'effacera par suite des changements dont nous allons parler.

La racine primaire ne se développe point, chose bien remarquable pour une plante dicotylédonée ; elle reste dans l'état primordial qu'on a appelé *bourgeon radiculaire*, ainsi que dans la plupart des Monocotylédonées, et, au bout de quelque temps, il est même très-difficile de la trouver entre les bases des nombreuses racines secondaires, parce que celles-ci, en perçant les couches extérieures, déchirent le tissu cellulaire délicat, et le transforment en une masse difforme qui entoure leur base.

Les racines secondaires se couvrent tout de suite, comme la racine primaire, de poils très-nombreux, très-longs et très-délicats, de sorte que tout le système radiculaire est couvert, à partir de ce moment et pour toujours, d'une chevelure épaisse et entrelacée qui en rend l'examen très-difficile. Leur point de végétation offre la même couleur extraordinaire que la racine primaire. Leur développement se fait très-vite ; une racine, qu'on a aperçue perçante hier, sera déjà développée et morte aujourd'hui ou demain. Il est très-facile de connaître le degré de développement au premier coup d'œil ; pendant l'accroissement la racine a une largeur relativement considérable et une couleur fraîche et jaunâtre, excepté le point cramoisi qui est au sommet ; mais lorsqu'elle est arrivée à son entier développement, elle prend une teinte brunâtre. On verra d'abord quatre lignes brunâtres longitudinales, et bientôt toute la surface de l'épiderme de la racine aura la même couleur, ainsi que toutes les fibrilles, tandis que le point rouge disparaît. En même temps, la racine se rétrécit dans toute sa longueur et devient très-grêle ; dès lors, elle forme un appendice inutile à la plante ; sa base sera comprimée par de nouvelles racines perçantes, mais elle restera encore longtemps attachée à la plante sans être dissoute, et c'est pour cette raison que le faisceau radiculaire augmentera très-rapidement. (Fig. 4, les racines colorées.)

Il faut encore ajouter qu'ordinairement les racines sont tout à fait indivises ; seulement, quand elles ont été blessées ou rompues par accident, elles peuvent développer une ou deux branches, qui présentent, en outre, la même organisation que les racines mères.

Pendant que le système radiculaire s'est développé de cette manière, le système aérien de la plante n'a subi aucun autre changement que celui qui dépend de l'accroissement des organes déjà formés, accroissement qui, dans les quinze premiers jours, est principalement le résultat de l'expansion des cellules déjà existantes. Ce n'est qu'après que le faisceau de racines a acquis des dimensions assez considérables, qu'on observe un progrès notable dans le développement, ainsi qu'on le voit dans la figure 4. Le changement qu'on y constate est que l'axe hypocotylédonaire (*ah*) a commencé à se renfler, de sorte qu'il s'est formé un petit tubercule ovoïde, et en même temps, ou un peu plus tard, on peut apercevoir de jeunes racines saillir de l'aisselle des feuilles cotylédonaires. Ces nouvelles racines secondaires ont tout à fait les mêmes apparences que celles qui percent la racine primaire ; il faut cependant observer que leur nombre est d'abord limité à deux de chaque côté des cotylédons, mais elles ne se montrent jamais en même temps, les deux d'un côté apparaissant toujours un peu plus tôt, et étant toutes deux plus développées que celles de l'autre côté.

Peu de temps après l'apparition de ces racines, on verra la première feuille végétative apparaître aussi dans l'aisselle des cotylédons, et un peu plus tard elle sera suivie de la seconde (fig. 5, 7). Chacune de ces feuilles va se développer précisément entre les bases de deux des quatre racines secondaires dont nous venons de parler. En croissant, les feuilles vont écarter les deux racines l'une de l'autre, et il en est de même des cotylédons. Comme les pétioles des jeunes feuilles offrent une largeur assez considérable (fig. 5, f^1, f^2), toute la partie située entre les pétioles cotylédonaires, qui était autrefois très-étroite, s'élargira successivement, et prendra des dimensions beaucoup plus grandes. Il va sans dire que la forme de l'axe hypocotylédonaire sera dès lors changée par cet accroissement dans le sens horizontal : le tubercule devient plus large et prend une forme presque sphérique (fig. 5).

La circonstance que chacune de ces premières feuilles végétatives apparaît toujours entre deux racines, et le développement presque simultané des racines et des feuilles, ne sont pas des choses accidentelles. Au contraire, on doit dire que chaque paire de ces racines appartient à sa feuille, et que le développement des racines est nécessaire au développement des feuilles ; aussi observe-t-on la même loi pour les cotylédons : le faisceau basilaire des racines appartient à l'axe hypocotylédonaire, qui est l'entre-nœud des feuilles cotylédonaires, et ce n'est que lorsque ce faisceau s'est bien développé que l'axe hypocotylédonaire commence à se renfler. Les entre-nœuds des deux premières feuilles végétatives n'étant pas développés en longueur, leurs racines ne peuvent se montrer qu'aux bases de leurs pétioles.

Lorsque la jeune plante est arrivée au degré de développement que nous venons de décrire, elle offre déjà tous les organes que nous connaissons chez les individus plus âgés ; il n'y a pas de différence essentielle entre la structure morphologique de l'une et celle des autres. Nous pouvons donc nous expliquer en peu de mots sur le développement ultérieur.

Les deux cotylédons continuent très-longtemps à s'élargir, et finissent par avoir des dimensions très-considérables relativement à leur petitesse originaire (fig. 89). Vers le milieu du mois d'avril, la plante perd ses cotylédons, qui laissent sur elle des cicatrices semi-lunaires.

Les premières feuilles végétatives se développent très-lentement, et elles n'ont pas encore atteint toute leur taille quand les cotylédons tombent. Leur limbe est d'abord attaché au pétiole très-excentriquement (fig. 5, f^2), mais, au bout de très-peu de temps, elles deviennentt tout à fait peltées, et le limbe est alors presque circulaire. Or, comme la forme des cotylédons, ainsi que nous l'avons indiqué précédemment, est bien différente de celle des feuilles suivantes, il est toujours facile de reconnaître au premier coup d'œil le degré du développement de la plante dans cette première période. La troisième feuille végétative (fig. 10) apparaît ordinairement quelque temps après la chute des cotylédons, et présente les mêmes caractères que les deux premières. Son entre-nœud ne s'étend pas non plus en longueur, et son pétiole élargit beaucoup encore l'espace compris entre les cicatrices cotylédonaires, de manière que le tubercule devient par là plus large. Vers la fin du mois de mai, nous trouverons donc les individus jeunes les plus développés à peu près tels que nous les avons figurés (fig. 10, 11).

Les quatre racines secondaires qui appartiennent aux premières feuilles végétatives restent quelque temps seules ; mais, dès qu'elles ont atteint leur plus grande longueur, on voit de nouvelles racines se développer près de leurs bases, tandis que les premières se flétrissent et deviennent brunâtres, comme il a été dit plus haut. Au lieu de quatre racines seules, il y aura donc bientôt quatre faisceaux de racines, qui entourent les pétioles des feuilles, et dont le prolongement enveloppe une grande partie du tubercule (fig. 6). Lorsqu'on aperçoit la troisième feuille, les faisceaux couvrent déjà tout à fait le jeune tubercule (fig. 10), cependant ils se dégagent encore assez facilement de la surface (fig. 11), tandis que plus tard ils sont entrelacés entre eux, ainsi qu'avec le faisceau basilaire, de manière qu'on ne peut pas dénuder le tubercule sans les rompre.

Les bases de ces quatre faisceaux sont d'abord très-limitées, les racines dont ils se composent naissant presque du même point. Plus tard cependant, après la chute des cotylédons, les bases s'étendent et s'agrandissent beaucoup, parce que les racines s'emparent très-vite des espaces devenus vacants, c'est-à-dire que de nouvelles racines percent les cicatrices des cotylédons. La même opération se répétant toutes les fois qu'une feuille tombe, les racines se trouvent toujours très-près des bases des feuilles vivantes, et c'est là la raison qui fait qu'on ne peut ordinairement trouver les traces des feuilles tombées autour de la rosette terminale; les cicatrices seront effacées peu de temps après leur formation par les racines perçantes.

Le développement de chaque nouvelle feuille étant accompagné d'abord du développement d'une nouvelle paire de racines, puis d'un faisceau de racines, les quatre régions d'où naissent les racines dans la partie supérieure du tubercule s'accroissent vers le haut à mesure que les feuilles de la rosette se développent et tombent. Nous avons donc l'explication naturelle des quatre taches brunâtres des tubercules plus âgés. La forme étrange de ces parties n'est due qu'à cette circonstance que les entre-nœuds auxquels les racines appartiennent ne sont point développés. Prenons pour comparaison une Crassulacée à entre-nœuds allongés, le *Sedum reflexum*, par exemple, nous verrons que les racines se développent de la même manière, d'abord dans l'aisselle des feuilles, et qu'elles percent plus tard les cicatrices des feuilles tombées. Les faisceaux de racines ainsi formés ressemblent presque de tous points à ceux de l'*Umbilicus;* les racines ont le même développement rapide, la même couleur jaunâtre dans leur jeunesse, et deviennent également brunâtres plus tard; elles ne sont pas non plus ramifiées ordinairement. Supposons que tous ces entre-nœuds portant leurs faisceaux de racines soient rapprochés en rosette, nous aurons les mêmes rapports que ceux que nous avons trouvés dans l'*Umbilicus pendulinus*.

Le but principal, pour ainsi dire, de l'accroissement de tous les autres organes de la plante est de développer le jeune tubercule, car plus tard la plante aura besoin des substances alimentaires qui y sont amassées. La valeur morphologique de ce tubercule, que nous nous étions proposé de déterminer, n'est plus douteuse : il appartient tout entier à la tige, et à la tige primaire de la plante. Formé d'abord par l'axe hypocotylédonaire seul, il s'agrandit peu à peu par les entre-nœuds courts et larges qui appartiennent aux feuilles de la rosette terminale. On peut toujours reconnaître sur le tubercule l'axe hypocotylédonaire, le seul entre-nœud développé qui existe pendant la vie végétative de la plante ; c'est la partie blanchâtre et lisse que nous trouvons dans les tubercules, quelle que soit leur grandeur (fig. 13-19, *ah*).

Quoique nous ne voulions pas entrer ici dans les détails anatomiques de la plante, il est cependant nécessaire de jeter un coup d'œil sur l'organisation intérieure du tubercule ; la coupe verticale, présentée dans la figure 17, suffira pour la faire connaître. On y verra que le renflement tuberculeux de l'axe hypocotylédonaire n'est dû qu'à l'accroissement des couches extérieures, savoir de l'écorce, tandis que les faisceaux vasculaires et la moelle ont conservé leur forme cylindrique originaire. La coupe découvre les deux faisceaux vasculaires (*cc*) qui ont appartenu aux cotylédons ; plus haut on aperçoit les faisceaux qui appartiennent aux feuilles végétatives ; mais comme les feuilles de la rosette ne sont pas placées tout à fait verticalement les unes au-dessus des autres, on ne verra que des parties plus ou moins grandes de leurs faisceaux.

Ayant ainsi répondu à la question principale qui se présentait d'abord, nous allons faire quelques remarques biologiques sur la vie future de la plante. Quoique nous n'ayons pas pu continuer nos observations assez longtemps pour arriver à des conclusions définitives, elles ne seront cependant pas sans intérêt pour la science.

Entre l'état qui est représenté par la figure 10 (mois de mai) et celui qui l'est par la figure 12 (mois de novembre), il n'y a pas une grande différence ; il est évident que ces deux états appartiennent à la même période de végétation. Il en résulte que la série des figures 8 à 12 représente le développement que parcourt la jeune plante dans la première année. Les individus, au contraire, qui sont représentés par la série des figures 13 à 17 (novembre) fleuriront le printemps suivant. Pour pouvoir déterminer l'âge de la plante qui fleurit pour la première fois, il est donc nécessaire de savoir combien il faudra d'années à la jeune plante pour arriver à ces dimensions. Nous ne pouvions pas répondre avec sûreté à cette question, mais il est évident qu'il lui faut *au moins* une année pour passer du plus jeune état, représenté dans la figure 12, à l'état le plus avancé (fig. 13); nous voyons par là que la plante ne peut pas fleurir plus tôt que dans la troisième période de végétation, et très-probablement même pas avant la quatrième.

Les individus les plus âgés que nous avons examinés jusqu'à présent (fig. 13 à 17) développent en automne et en hiver des feuilles de plus en plus grandes dans leur rosette; mais au printemps, vers le mois d'avril, les feuilles nouvelles deviennent peu à peu moins peltées et plus cunéiformes, en même temps que leurs entre-nœuds sont plus allongés (fig. 18). Comme les feuilles extérieures tombent successivement, la rosette de feuilles radicales disparaît bientôt. On commence alors à apercevoir des fleurs dans les aisselles des feuilles supérieures, et la plante ne tarde pas à présenter l'aspect bien connu qu'elle a dans les herbiers. La tige florale acquiert très-souvent des dimensions considérables par rapport au tubercule d'où elle naît, car elle atteint souvent une longueur de 6 décimètres et, à la base, un diamètre qui n'est guère moindre que celui du tubercule. En même temps la tige est ordinairement simple et toujours solitaire; quelquefois pourtant elle émet des branches fleurissantes de la partie inférieure de l'inflorescence, mais elle ne se développe jamais avant la première floraison des branches végétatives de la rosette.

Quant à la destinée de la plante après la première floraison, elle peut être différente, mais, dans tous les cas, la tige primaire qui porte les fleurs se flétrit et meurt jusqu'au tubercule. Quelquefois celui-ci se conserve vivant; un ou plusieurs des bourgeons qui sont cachés dans les aisselles des feuilles «radicales» se développent et produisent, le printemps suivant, d'abord une nouvelle rosette de feuilles et plus tard une inflorescence. La plante sera alors vivace, ainsi que le disent tous les auteurs. Le tubercule grossissant toujours, on aura enfin des individus de l'aspect qu'on a montré fig. 19 (grandeur naturelle). On aperçoit assez aisément dans cette figure les parties que nous connaissons déjà; l'axe hypocotylédonaire (*ah*) forme encore la partie inférieure du tubercule ; la seule différence que l'on y trouve, c'est qu'il s'y est développé plusieurs petits faisceaux de racines adventives, outre le faisceau basilaire originaire. La partie supérieure du tubercule, dont les racines sont enlevées pour en laisser voir la forme, se compose de tous les entre-nœuds qui ont appartenu aux diverses générations de rosettes, et qui forment à présent la plus grande partie du tubercule. On trouve sur toute la surface de cette partie beaucoup de bourgeons cachés entre les racines, toutes les feuilles qui ont successivement occupé cette surface ayant laissé leur bourgeon après leur chute, mais il n'y a toujours que très-peu de bourgeons qui se développent en tiges florales.

Il faut cependant bien remarquer que le cas que nous venons de décrire est très-rare et forme exception, au moins quant aux plantes italiennes. Je n'ai trouvé que trois individus vivaces dans les centaines que j'ai examinées ; tous les autres avaient péri après la première floraison ; l'inflorescence volumineuse avait épuisé la totalité de la matière alimentaire qui s'était accumulée dans le tubercule pendant la période végétative. La plante est alors monocarpique, et ne se multiplie que par ses semences, comme les plantes annuelles et bisannuelles, seulement sa période végétative dure plus longtemps.

N'ayant pas eu l'occasion de répéter mes recherches pendant plusieurs années, je n'ose pas dire que les faits que je viens de décrire n'étaient pas dus à des circonstances extraordinaires et accidentelles ; la plante est peut-être en effet ordinairement vivace. Il est possible aussi que sa nature varie suivant le climat ; que dans des pays plus froids la plante soit le plus souvent vivace ; que dans les climats plus chauds elle soit le plus souvent monocarpique, et que la propagation par semences dans ce dernier cas soit d'autant plus abondante. Les botanistes qui seront mieux situés pour étudier la plante pourront répondre plus exactement à cette question.

1° Il résulte de ce que nous avons exposé que l'*Umbilicus pendulinus* DC. n'a pas de racines tubéreuses; le tubercule appartient exclusivement à la tige. Nous ajouterons encore ici quelques remarques sur les autres espèces d'*Umbilicus*, qui forment avec l'*Umbilicus pendulinus* la section *Cotyle*, et auxquelles tous les auteurs ont également attribué des «racines tubéreuses».

2° L'*Umbilicus horizontalis* DC., la seconde des deux espèces italiennes, est très-voisin de l'*Umbilicus pendulinus*, dont il diffère principalement par ses fleurs étalées horizontalement et non pendantes, et présente les mêmes caractères morphologiques et biologiques que celui-ci. Il n'est donc pas nécessaire d'exposer les détails de son développement.

3° L'*Umbilicus botryoides* Hochst., dont je n'ai pu examiner que des échantillons d'herbier, ainsi que des espèces suivantes, est muni d'un tubercule subsphérique qui, à en juger par un seul échantillon, offre la même structure que les deux espèces précédentes. Cet échantillon avait cependant une inflorescence desséchée de l'année précédente, outre la tige florale de l'année; il est donc à supposer que la plante est vivace, et organisée comme nous l'avons observé exceptionnellement dans l'*Umbilicus pendulinus*.

4° L'*Umbilicus parviflorus* DC. présente un tubercule souterrain presque de la même grosseur et en apparence de la même structure que celui de l'*Umbilicus pendulinus*. L'examen montre cependant que le tubercule porte ici, dans sa moitié supérieure, de nombreuses feuilles écailleuses, dont les aisselles sont munies de bourgeons. Plusieurs de ces bourgeons sont développés de manière à former de petits tubercules sphériques de 2 à 3 millimètres. Le tubercule de cette espèce ressemble donc plus à un rhizome vertical ordinaire que les tubercules des espèces précédentes. Les petits tubercules axillaires sont évidemment destinés à se dégager et à former de nouveaux individus. Il est impossible de déterminer les conditions ultérieures du tubercule mère après la floraison autrement que par l'examen des plantes vivantes.

5° L'*Umbilicus tropæolifolius* Boiss., dont je n'ai vu que des tiges florales, les échantillons étant coupés au-dessus du sol, ressemble beaucoup à l'*U. parviflorus*, et il a peut-être la même organisation du tubercule.

6° L'*Umbilicus erectus* DC., qui est caractérisé par une « *radix carnosa repens* », offre une souche souterraine grosse, rameuse, d'une longueur de plusieurs décimètres, et couverte de nombreuses feuilles brunâtres, réduites à la forme d'écailles. La souche meurt successivement de bas en haut ; ses branches souterraines émettent chaque année des tiges aériennes florales ; il n'y a donc là rien d'extraordinaire. Le tubercule de l'*U. parviflorus* forme en quelque sorte le passage des deux premières espèces à celle-ci, par ses feuilles écailleuses et par les entre-nœuds plus développés de la moitié supérieure du tubercule.

7° *Umbilicus heglandianus* Webb et Berth. Les échantillons que j'ai vus étant dépouillés de leurs organes souterrains, il m'a été impossible d'y étudier ces organes. Il en est de même de :

8° L'*Umbilicus luteus* Webb et Berth. La grande ressemblance entre ces deux espèces et l'*U. erectus* DC. laisse cependant supposer que les parties souterraines ne sont pas très-différentes.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 17.

Nota. — Les figures 1 à 7 sont grossies environ 50 fois ; les autres, 8 à 19, représentent les objets de grandeur naturelle.

Fig. 1. Plantule venant de germer. — *c*, *c*, cotylédons ; *ah*, axe hypocotylédonaire ; *rp*, racine primaire ; *s*, testa de la graine.

Fig. 2. Partie inférieure d'une jeune plante, prise un peu plus tard. — rs^1, la première racine secondaire ; rs^2, la seconde racine secondaire.

Fig. 3. État un peu plus avancé. — *n*, petit mamelon qui sépare l'axe hypocotylédonaire du faisceau basilaire des racines. La racine primaire, qui ne s'est point développée, ne s'aperçoit pas, étant tout à fait cachée sous les racines secondaires.

Fig. 4. Première formation du jeune tubercule de l'axe hypocotylédonaire. — Entre les racines secondaires, à la base du tubercule, s'aperçoivent dans l'aisselle des cotylédons de jeunes racines perçantes. Il y en a deux sur un côté et une sur l'autre.

Fig. 5. Jeune tubercule plus développé. — c^1, cicatrice d'un des cotylédons coupé pour montrer le rapport entre les premières feuilles végétatives (f^1, f^2) et les deux paires de racines secondaires.

Fig. 6. État plus avancé du tubercule. — Au lieu des quatre racines, on trouve à présent, dans la partie supérieure du tubercule, quatre faisceaux de racines, dont deux, cachés derrière, ne peuvent s'apercevoir.

Fig. 7. Jeune tubercule présentant une forme extraordinaire. — c^1, cicatrice d'un des cotylédons, coupé pour présenter la seconde feuille végétative (f^2), qui se développe exactement entre les bases de deux racines.

Fig. 8. Série de plantules présentant le développement que parcourt la plante dès la germination jusqu'à l'apparition de la première feuille végétative.

Fig. 9. Plantule prise peu de temps avant la chute des cotylédons. — La première feuille végétative s'est déjà beaucoup développée ; la seconde feuille vient de paraître.

Fig. 10. Plante prise peu de temps après la chute des cotylédons et munie de trois feuilles végétatives à différents états de développement.

Fig. 11. Même état que la précédente. — Les faisceaux de racines de la partie supérieure du tubercule sont tournés en haut pour faire voir les dimensions du tubercule.

Fig. 12. État plus avancé de la première période de végétation, pris en novembre. — Le tubercule, tout à fait enveloppé de racines, porte au-dessus une rosette composée de quatre feuilles peltées plus ou moins développées.

Fig. 13. Tubercule pris en novembre, portant une rosette de feuilles. — *ah*, partie blanchâtre et lisse, formée par l'axe hypocotylédonaire ; *a*, une des quatre parties brunâtres, d'où naissent les faisceaux de racines qui couvrent tout à fait le tubercule dans l'état naturel.

Fig. 14. Le même tubercule vu d'en haut et dépouillé de ses feuilles pour présenter les quatre parties indiquées ci-dessus.

Fig. 15-16. Deux autres individus présentant une irrégularité assez commune.

Fig. 17. Tubercule coupé verticalement pour montrer la relation qui existe entre le tubercule central et les racines qui l'enveloppent. La coupe découvre les faisceaux vasculaires appartenant à l'axe hypocotylédonaire (*ah*) et aux cotylédons (*c*, *c*).

Fig. 18. Plante qui commence à développer son inflorescence (mois d'avril).

Fig. 19. Vieux tubercule présentant encore l'axe hypocotylédonaire (*ah*). — Les nombreuses racines de la partie supérieure sont coupées pour faire voir la forme du tubercule.

NOTE

SUR

LES GLOBULES AMYLACÉS DES FLORIDÉES ET DES CORALLINÉES,

Par M. VAN TIEGHEM.

« M. Kützing a signalé le premier (*Phycologia generalis*, p. 40, 1843), dans les cellules de certaines Floridées, des grains amyloïdes doués parfois de structure concentrique; mais, en les assimilant aux globules protoplasmiques des Algues vertes et olivacées, en enveloppant sous le nom général de *globules cellulaires* ou *gonidies* l'ensemble des formations intracellulaires des Algues, quelque dissemblables qu'elles soient, et en leur attribuant, comme l'implique ce nom, une faculté reproductrice, le célèbre algologue me paraît en avoir méconnu la nature et le rôle. Aussi, M. Nägeli, dans son grand ouvrage sur les grains de fécule (*Pflanzenphysiologische Untersuchungen, Die Starke Körner*, 1858), hésite-t-il à se prononcer sur l'existence de l'amidon dans les Floridées. Ses observations personnelles lui ont montré, il est vrai, dans le *Cystoclonium purpurascens* Kütz., des globules auxquels l'iode communique une coloration qui varie du rouge au brun et au violet, mais il les prend pour des grains pariétaux de protoplasma faiblement amylacé, et il conserve à cet égard assez d'incertitude pour déclarer, en un autre endroit de son mémoire (p. 382), que les grains d'amidon manquent dans les Floridées, et pour laisser en définitive à des recherches ultérieures le soin de décider si ces Algues possèdent de l'amidon et de quelle sorte il est. C'est ce point que j'ai entrepris d'éclairer par une série d'observations dont j'ai l'honneur de présenter à l'Académie les premiers résultats.

» Pour plus de clarté, je prendrai pour exemple l'*Halopitys pinastroides* Kütz., que l'on trouve en abondance sur nos côtes. Dans la fronde cylindrique et très-rameuse de cette Floridée, les articles épaissis de l'axe ne contiennent qu'un liquide finement granuleux; les articles des cinq siphons, au contraire, et les cellules corticales sont remplis de globules transparents, incolores dans les tissus intérieurs, teints en rose dans la zone périphérique, mais se décolorant alors facilement par l'alcool, et qui s'éparpillent dans le liquide qui baigne les coupes en y formant des traînées blanches. Leur forme la plus générale est sphérique ou ovoïde; parfois ils sont aplatis en forme de disque ou de lentille, parfois irréguliers. Ils sont constitués par une membrane incolore ou rosée très-distincte, remplie d'un contenu solide, grisâtre, le plus souvent d'une manière complète, sans qu'il reste de vide central, mais parfois incomplétement, en conservant vers le centre une cavité qu'il n'est pas rare de voir partagée en plusieurs compartiments. Les globules pleins sont de deux sortes : les uns, et c'est de beaucoup le plus grand nombre, ont un contour circulaire et sont simples; leur contenu, homogène en apparence, est formé de zones concentriques très-délicates et donne une croix très-nette dans l'appareil de polarisation; les autres, de forme et d'aspect divers, sont composés et laissent voir dans chacun de leurs compartiments, quand ceux-ci sont assez grands, un système de couches concentriques et une croix noire.

» La dimension très-variable de ces globules est en rapport avec leur degré de développement; le diamètre ordinaire des grains bien développés est de $0^{mm},013$ à $0^{mm},015$; le maximum observé $0^{mm},025$. L'iode les colore en *jaune rougeâtre*. Cette teinte *acajou clair* persiste sur tous les globules, quelle que soit la quantité de teinture d'iode employée; mais quand on renouvelle le liquide qui baigne les grains à mesure qu'il s'évapore, en le remplaçant alternativement par une goutte de teinture d'iode et par une goutte d'eau, on voit sur les bords du verre à couvrir, là où les mouvements osmotiques produits par une dessiccation et une humectation alternative avec des liquides de densité différente sont le plus actifs, les globules s'altérer d'une manière remarquable en même temps que leur coloration change. Tantôt apparaît au centre un petit vide circulaire qui grandit peu à peu, les couches se dissolvant progressivement du centre à la périphérie, en même temps que le globule se gonfle et devient discoïde; il se réduit en définitive à une membrane de plus en plus mince, entière ou irrégulièrement déchirée; dès que le grain se vide, sa teinte passe au violet pur. D'autres fois, la dissolution commence par un cercle de petits trous qui s'accroissent radialement en restant séparés par des rayons solides; le centre se creuse en même temps, et la membrane externe, ne pouvant céder également au gonflement, devient ondulée : le globule est alors d'un beau violet et présente l'aspect d'une roue dont le moyeu, les rayons et les jantes ondulées sont d'un violet foncé et les intervalles d'un violet clair. Dans les globules composés qui sont formés de compartiments rangés en cercle autour d'une case centrale, le contenu de chaque compartiment se dissout peu à peu, le grain se gonfle, devient d'un beau violet, et présente avec une netteté plus grande encore l'aspect rayonné que je viens de décrire. On peut d'ailleurs provoquer brusquement cette désorganisation du grain avec coloration bleue. Que l'on fasse arriver de l'eau iodée sur des globules placés dans l'alcool, on verra un certain nombre des grains situés sur la ligne de rencontre des deux liquides éclater aussitôt, rejeter autour d'eux leur contenu réduit en granules très-petits qui se colorent en bleu, tandis que la membrane déchirée est d'un violet pâle.

» Chauffés dans l'eau vers 70 degrés, les globules se gonflent, se dissolvent en partie, se déchirent et se colorent en même temps en beau violet. Une goutte d'acide sulfurique ou d'acide chlorhydrique colore immédiatement les grains rougis par l'iode en violet ou en bleu, mais en même temps les dissout partiellement, les gonfle et les déchire. La potasse les dissout aussi. L'hypochlorite de chaux les altère rapidement; après vingt-quatre heures, il ne reste de la plupart des grains que les couches les plus extérieures, isolées l'une de l'autre; après trente-six heures tout a disparu. L'acide acétique et l'ammoniaque n'exercent sur eux aucune action.

» En résumé, ces globules présentent tous les caractères de l'amidon dans leur forme, leur structure, leurs propriétés optiques, l'action qu'exercent sur eux l'eau chaude, les acides et les alcalis; mais ils diffèrent des grains amylacés, tels qu'on les définit, par leur coloration en rouge par l'iode. Toutefois ils se transforment facilement en amidon ordinaire sous les influences que je viens de signaler, à la condition pourtant d'être désorganisés et en partie dissous. Cette différence, insuffisante pour légitimer l'emploi d'un nom nouveau, porte à croire que nous avons affaire à un principe hydrocarboné isomère de la cellulose et de l'amidon, mais intermédiaire entre eux par sa cohésion.

» Après les détails où je viens d'entrer au sujet de l'*Halopitys pinastroides* Kütz., je ne pourrai dire ici que quelques mots des grains d'amidon des autres Floridées; mais je tiens à faire mention spéciale des *Polysiphonia,* parce que la formation amylacée y présente un caractère nouveau qui s'offre très-fréquemment ailleurs. quoique avec moins d'évidence. Dans le *Polysiphonia nigrescens* Grev., que je prendrai pour exemple, les articles de l'axe ne contiennent jamais qu'un liquide finement granuleux; les cellules aplaties des siphons, au contraire, et les cellules corticales, renferment chacune une masse cohérente de globules sphériques qui la remplit entièrement. Ces globules, dont le diamètre assez uniforme a $0^{m},007$, ne s'éparpillent pas dans le liquide qui baigne les coupes, mais les masses sortent tout entières de leurs cellules. En exerçant une pression sur elles, on réussit bien à les fendre en plusieurs fragments, mais leurs éléments fortement adhérents entre eux ne se séparent pas. A en bien examiner le bord, on voit qu'elles sont entourées d'une membrane continue que l'iode jaunit : une goutte d'acide sulfurique rend les globules violets, tandis que l'enveloppe reste jaune; l'action prolongée de l'acide dissout les grains, et il ne reste de la masse qu'une membrane jaune réticulée, à mailles circulaires ou polygonales, produites par un repli que la membrane envoie entre les globules de la couche périphérique. Une pareille enveloppe réticulée existe aussi dans l'*Halopitys;* mais les éléments n'ayant pas entre eux une forte adhérence, elle se déchire sous le rasoir et ne se retrouve que çà et là en fragments emportés par les globules périphériques insérés sur elle par de petits pédicules. J'ai constaté sa présence dans la plupart des espèces que j'ai étudiées ; elle est donc très-fréquente, sinon générale.

» La formation amylacée, que les deux exemples précédents définissent nettement, se retrouve avec les mêmes caractères dans l'immense majorité des Floridées et des Corallinées, ainsi que l'établissent des observations que j'ai déjà étendues à plus de trente espèces appartenant à vingt-cinq genres. Les différences portent sur le mode de distribution des globules dans les tissus, sur la forme et la dimension des grains, que je n'ai pas jusqu'à présent trouvés supérieurs à ceux de l'*Halopitys*, et qui parfois ont à peine $0^{mm},001$. Je ne puis entrer ici dans le détail de ces observations, mais elles font comprendre pourquoi certaines grandes espèces, telles que l'*Iridæa edulis* Bory, très-riches en cette sorte de fécule, peuvent être un aliment nourrissant pour les pauvres habitants des côtes ; elles démontrent en même temps chez la plupart des Floridées et des Corallinées une richesse amylacée qui peut se comparer à celle de la Pomme de terre et des céréales.

» Dans les Cryptogames cellulaires, l'amidon en grains bleuissant par l'iode accompagne la chlorophylle, et sa production paraît corrélative du mode de vie qui résulte des fonctions de la matière verte. Où celle-ci manque, on n'en rencontre pas. Les observations précédentes en acquièrent un nouvel intérêt, en montrant dans un vaste groupe de plantes cellulaires privées de chlorophylle, et douées par suite d'une respiration exclusivement comburante, la formation d'un principe très-voisin de l'amidon ordinaire, mais qui ne lui paraît pas être identique.

» Ces globules remplissent-ils les cellules végétatives à toute époque de l'année, et quel en est le rôle dans le mode de vie encore si peu connu de ces plantes ? Ce sont des questions que je m'efforcerai de résoudre dès que les circonstances me le permettront. M. Decaisne a bien voulu vérifier les principaux résultats de ce travail, je le prie d'en recevoir ici mes bien vifs remercîments. »

NOTICE

SUR LE PIGMENT ROUGE DES FLORIDÉES

ET SON ROLE PHYSIOLOGIQUE,

Par M. S. ROSANOFF.

Il n'y a pas longtemps, M. Van Tieghem a présenté à l'Institut (*Comptes rendus*, séance du 6 novembre 1865, p. 804) un aperçu de ses recherches sur la présence, dans le tissu des Floridées, d'une formation amyloïde peu différente de l'amidon ordinaire. En terminant sa communication il exprime sa surprise de voir figurer une substance semblable dans des plantes dépourvues de chlorophylle, et, conséquemment, pour employer sa propre expression, *essentiellement comburantes*. En donnant aux Floridées une telle épithète, M. Van Tieghem a simplement appliqué à ces plantes les résultats des expériences faites par M. Cloëz sur des Phanérogames à feuilles rouges à la surface, expériences qui avaient démontré que ces dernières renferment toujours une certaine quantité de chlorophylle, en vertu de laquelle elles décomposent l'acide carbonique.

M'étant occupé à Cherbourg, depuis le mois d'octobre dernier, de recherches physiologiques sur les plantes marines, j'avais porté mon attention principalement sur l'assimilation du carbone, la respiration de ces plantes et le rôle que joue dans ces phénomènes le pigment rouge. Voici les principaux résultats que j'ai obtenus.

Les expériences faites sur le *Ceramium rubrum*, le *Plocamium coccineum*, le *Rhodhymenia palmata*, le *Dumontia filiformis*, le *Cystoclonium purpurascens*, le *Gracillaria confervoides*, le *Chondrus crispus*, le *Gigartina mamillosa*, le *Polysiphonia Brodiei*, le *Rhodomela subfusca*, le *Lomentaria articulata*, le *Corallina officinalis*, le *Jania rubens*, m'ont démontré que les Floridées ne sont pas plus comburantes qu'une plante chlorophylliphère quelconque : elles dégagent, sous l'influence de la lumière solaire, de l'oxygène, si l'on a le soin de leur fournir constamment de l'acide carbonique. La décomposition de ce dernier est d'autant plus intense que la plante reçoit plus de lumière et est soumise à une température plus rapprochée de 15-20 degrés centigrades ; elle commence déjà à 5-7 degrés si la lumière est assez vive ; à 15-20 degrés le dégagement d'oxygène est pour ainsi dire tumultueux. Il n'est pas difficile de se convaincre que le gaz dégagé, que j'avais recueilli en grande quantité, est composé dans sa majeure partie d'oxygène.

Quant aux divers rayons du spectre solaire, j'ai trouvé que la moitié du spectre composée des rayons les plus réfrangibles est la moins favorable à la décomposition de l'acide carbonique par les Floridées. Dans l'obscurité, ce phénomène cesse complétement, et l'on observe une vive absorption d'oxygène accompagnée d'un dégagement d'acide carbonique.

Ainsi nous voyons que les Floridées ne se distinguent en rien, quant à leur respiration et à leur assimilation du carbone, de toutes les plantes chlorophylliphères, et qu'elles ne peuvent nullement être assimilées aux Champignons ou aux Phanérogames parasites. Leur mode de végétation devait faire prévoir ce résultat.

De même que dans les plantes vertes la présence de la chlorophylle est indispensable pour que la décomposition de l'acide carbonique puisse avoir lieu ; de même dans les Floridées, qui dans l'état normal ne sont jamais vertes, le pigment rouge doit être considéré comme un organe essentiel de l'assimilation.

Les circonstances suivantes parlent en faveur d'une telle manière de voir.

1. *La structure du pigment.* — Il présente, comme la chlorophylle, des formations protoplasmatiques, disposées sous la couche membraneuse du protoplasma et plus denses que cette couche. Ce sont des granules allongés en baguettes diversement recourbées (*Bornetia*, *Griffithsia*, etc.), ou des granules plus ou moins sphéroïdaux (*Iridœa edulis*, *Callithamnion floridulum*, etc.), ou enfin des bandes ramifiées, continues et gonflées de place en place (*Rhytiphlœa pinastroides*, divers *Polysiphonia*, etc.). Dans l'état normal elles sont homogènes, mais après l'action de l'eau de mer ou de l'eau douce elles deviennent gra-

nuleuses, sphéroïdales, vésiculaires. Elles ne contiennent pas de quantité appréciable d'amidon et sont imprégnées d'une matière colorante rouge.

2. *La disposition des formations pigmentaires.* — Elles se trouvent toujours d'autant plus accumulées dans l'intérieur des cellules que celles-ci sont plus rapprochées de la superficie de la fronde.

3. *La position relativement aux grains d'amidon.* — Quand les formations pigmentaires présentent des granules disposés en chapelets ramifiés, ces derniers sont souvent interrompus par des grains d'amidon. Quelquefois les grains d'amidon sont entourés de plusieurs grains de pigment. Dans le *Callithamnion floridulum*, la couche du protoplasma qui contient les granules de pigment est parsemée de très-petits grains amylacés. Dans le *Bornetia* et le *Griffithsia*, les granules cylindriques de pigment recouvrent la face intérieure des cellules, en couche qui est assez régulièrement interrompue de distance en distance. Dans les petits vides formés de cette façon, se trouvent des grains d'amidon qui, dans le *Bornetia*, ont une forme très-bizarre. J'ajouterai ici que mes recherches me portent à croire que la matière amylacée des Floridées ne présente pas dans toutes les espèces la même intensité de réaction ; ainsi, par exemple, dans le *Rhytiphlœa pinastroides*, elle se colore, par l'eau iodée, en acajou ; dans le *Bornetia*, la coloration est plus violâtre ; enfin, dans le *Delesseria sanguinea*, j'ai vu des granules qui se coloraient immédiatement en bleu violâtre foncé. Encore faut-il faire remarquer que les grains d'amidon ou de la substance amylacée ne sont jamais revêtus d'une couche de protoplasma coloré.

4. *Les propriétés de la matière colorante.* — Les Floridées changent de couleur sur les lieux mêmes où elles végètent. Elles deviennent d'un rouge brique, puis vertes, et enfin elles se décolorent complétement. Ce sont des phénomènes pathologiques qui dépendent de l'action de la lumière, de la chaleur et d'une dilution de l'eau de mer par la pluie pendant la basse mer. Le premier des changements cités dépend de ce que la matière

colorante, qui était auparavant concentrée dans les formations protoplasmatiques, se répartit dans le suc cellulaire; le second changement est la suite d'une altération de la constitution de la matière colorante, et la décoloration complète dépend de sa destruction finale.

A 60-70 degrés centigrades les frondes des Floridées deviennent vertes. Si on les traite avec de l'eau distillée à la température ordinaire, on obtient un extrait d'un beau rouge cramoisi quand on l'examine par transparence, et d'un jaune plus ou moins rougeâtre quand on le regarde à la lumière réfléchie devant un objet noir. C'est une fluorescence des plus prononcées, qu'on peut observer sur chaque goutte de la dissolution et qui se manifeste aussi sur des préparations microscopiques fraîches: les granules de pigment apparaissent, au milieu, d'un rose violâtre, et aux bords et aux protubérances, c'est-à-dire sur les endroits dont l'œil reçoit la lumière réfléchie, ils sont toujours jaunâtres. En projetant le spectre solaire sur une couche de ce liquide, on voit toute la partie qui correspond aux rayons verts présenter la couleur jaune. L'analyse spectroscopique montre qu'à une certaine profondeur la dissolution aqueuse absorbe tous les rayons verts et quelquefois une petite partie des rayons violets.

L'extrait aqueux se décolore par l'élévation de sa température à 50-60 degrés centigrades, par addition de la potasse caustique et par son exposition à l'action simultanée de la lumière et de l'air. Les acides anéantissent seulement la fluorescence; l'alcool, ajouté à la dissolution, fait la même chose, ce qui est d'autant plus surprenant que les frondes, traitées par ce liquide neutre, donnent un extrait d'un beau vert émeraude, jouissant de toutes les propriétés physiques et chimiques d'une dissolution de la chlorophylle véritable. L'éther produit le même effet que l'alcool.

Je dois me contenter ici de ces courtes données, en me réservant de traiter la question et de décrire, dans un travail ultérieur plus complet, les détails des phénomènes et des méthodes employées.

PRODROMUS
FLORÆ NOVO-GRANATENSIS
OU
ÉNUMÉRATION DES PLANTES DE LA NOUVELLE-GRENADE
AVEC DESCRIPTION DES ESPÈCES NOUVELLES,

Par MM. J. TRIANA ET J. E. PLANCHON

MUSCI.

Exposuit E. HAMPE (1).

VIII. — ORTHOTRICHACEÆ.

Trib. I. — ZYGODONTEÆ.

I. — ZYGODON Hook. et Tayl.

a. Codonoblepharum.

Zygodon linguiformis C. M. — Monoicus, pulvinato-compactus, humilis, fastigiatus, olivaceo-viridis. Caulis subsimplex vel apice diviso-ramosus, basi fusco-fibrillosus, erectus. Folia carinata, oblongo-ligulata, obtusa, humida patentia, sicca convoluta accumbentia ; nervo prominente fusco, ante apicem evanido ; cellulis dense aggregatis rotundatis, basilaribus hyalinis, cæteris papillosis fere opacis. Seta erecta, brevis ; theca longicolla, elongato-piriformis, parum obliqua, erecta, octies plicata ; operculo brevi, conico, oblique rostellato ; peristomii dentibus exterioribus geminatis, lato-lanceolatis, obtusis, siccis reflexis, interioribus ciliis subulatis erectis subæqualibus. Calyptra scabriuscula.

---

(1) Suite, voy. t. III, p. 337.

Bogota, Tequendama, altit. 2500 metr., in sylv. ad truncos vetustos, martio, leg. A. Lindig.

Zygod. obtusifolio Hook. similis, sed calyptra scabriuscula primo visu differt.

b. Euzygodon.

2. **Zygodon sordidus** C. M. — Dioicus, dense pulvinatus, humilis, rubiginoso-tomentosus, luride-viridis. Folia crispula, carinata, humida reflexa, inferiora remote ovato-lanceolata, brevia, comalia dense aggregata longiora, torsione unica obliqua flexuosa, magis erecta, lineari-lanceolata, integerrima; nervo lutescente percursa, apiculata vel breve mucronata, cellulis angulato-punctatis dense seriatis lutescenti-diaphana; perichætialia basi laxius reticulata. Seta brevis, erecta, apice parum incrassata; theca ovato-piriformis, octies costata, parum obliqua, operculo conico-subulato obliquo dimidiam thecam metiente vel paulo longiore; peristomium externum simplex (?), dentibus per paria approximatis, late lanceolatis, flavescentibus.

Bogota, Pacho, altit. 2000 metr., in sylv. ad arbor., maxime deoperculatum leg. Lindig.

Prius legit J. Triana in collect. Linden., nº 23 etiam in statu vetusto.

3. **Zygodon Goudotii** Hpe. — Dioicus, dense cespitosus, croceus, basi rubiginoso-tomentosus, subfastigiatus. Caulis gracilis, diviso-ramosus, laxe foliatus, parum curvatus, adscendens. Folia inferiora fuscata, superiora crocea, ovato-lanceolata, brevissime acuminata, integerrima, nervo aureo ante apicem evanido carinata, sicca accumbentia, humida erecto-patentia; perichætialia subconformia, erecta, cellulis basilaribus anguste elongato-quadratis aureo-transparentibus, cæteris papillosis punctatis, lutescenti-diaphanis; folia perigonialia cordata, epapillosa, laxe reticulata, subhyalina. Seta gracilis, semiuncialis vel paulo longior; theca oblongo-piriformis, erecta, ore aperto, sicca plicato-

striata; peristomium simplex, internum ciliis 16 hyalinis; calyptra fuscata angusta; operculum deest.

Bogota, Tolima, Summita, sub n. 13, leg. Goudot.

Zygodonti cylindrico affinis, differt statu minore et gracilitate, seta breviore et theca ampliore.

4. Zygodon nivalis Hpe. — Caulis prolifero-elongatus, usque ad ramos ferrugineo-tomentosus, ramis apice capitato-stellatis, totus rufescens. Folia laxe imbricata, superiora congesta, oblongo-lanceolata, acuminata, integerrima, nervo lutescente percursa, e basi sulcata carinata, paulisper undulata, erecto-patentia, sicca flexuoso-crispata, cellulis basilaribus linearibus, cæteris papillosis angulato-punctatis, lutescentia; perigonialia basi laxius reticulata, cellulis elongatis pentagonis, intermediis anguste ellipticis, in acumine papillosis punctatis. Cætera desunt.

Bogota, Summita, regionis nivalis, sub n° 11, leg. J. Goudot.

Sterilis lecta, sed habitu elongato-prolifero memorabilis, species propria videtur.

5. Zygodon subdenticulatus Hpe. — Hermaphroditus, laxe pulvinatim expansus, læte viridis, uncialis et altior. Caulis fastigiato-ramosus, basi fusco-tomentosus. Folia carinata, erecto-patentia, inferiora minora, superiora majora stellato-expansa, sicca convoluto-crispula, accumbentia, oblongo-lanceolata, margine erecto parum inæquali, inde apice parce dentata, nervo lutescente percursa et apiculata, cellulis basilaribus elongatis pellucidis flavidis, intermediis ovalibus, superioribus condensatis papillosis, punctata, diaphana. Seta erecta, flavescens, vix uncialis; theca elliptico-piriformis, microstoma, octies plicato-costata; peristomium simplex, internum ciliis brevibus 8 hyalinis fugacibus, operculo flavescente e basi brevi conica subulato incurvo; calyptra angusta.

Bogota, Pacho, Chiquinquira, Guadalupe, Tequendama, Canoas et Paramo Choachi, altit. 2090-3600 metr., in sylv. sub n° 2092, 2126, 2129 et 2145, leg. A. Lindig.

Inter Zygodontes denticulatos *Zygodonti Moritziano* C. M. proximus;

differt inflorescentia hermaphrodita. *Zygodon denticulatus* Tayl. ciliis 16 differt.

II. — BRACHYSTELIUM Rchb.

1. Brachystelium Lindigii Hpe. — Monoicum, laxe cespitosum, fusco-viride. Caulis uncialis, parce diviso-ramosus, suberectus, undique foliatus. Folia dense imbricata, laxe accumbentia, apice uncinato-tortilia, humida erecto-patula, carinato-concava, medio et latere sulcato-plicata, late lanceolato-elongata, apice grosse serrata, nervo valido percursa et apiculata; cellulis basilaribus parallelogrammicis, intermediis angustioribus linearibus, versus apicem folii subrotundo-angulatis; tota folia lutescentia. Seta solitaria vel 2-3 aggregatæ, breves, erectæ; theca erecta, elliptico-cylindrica, glabra, ore rubro ornata, operculo umbonato-subulato erecto tertiam partem thecæ metiente; peristomii dentibus profunde divisis, longe subulatis, glabriusculis; calyptra nitida, subtiliter striata, octofida, apice scabriuscula.

Bogota, Los Laches, altit. 2800 metr., ad rupes umbrosas; sept. leg. A. Lindig.

Br. lepidomitrio Schimp. proximum, sed calyptra basi nuda, nec pilis nec squamis obtecta.

III. — MACROMITRIUM Brid.

Sect. I. — Macrocoma Hornich.

1. Macromitrium frigidum C. M. — Monoicum, decumbens, humile, valde ramosum, gracile; ramis brevibus, obtusis, humidis stellatis. Folia caulina inferiora laxe, superiora undique dense imbricata, parce spiraliter accumbentia; humida patula, brevia, e basi lacunoso-concava, oblongo-lanceolata, obtusa, brevissime mucronata, sulcato-carinata; nervo lutescente ante apicem evanido; cellulis minoribus rotundis papillosis margine folii prominentibus scabra, lutescenti-viridia, diaphana; perichætialia majora et latiora, laxius reticulata. Seta brevis, sulcata, erecta, flavescens; theca erecta, piriformi-ovata, læviter costata,

microstoma; operculo recto, subulato; peristomii simplicis externi dentibus 16 brevibus, rugulosis, linea media parum exaratis; calyptra angusta, campanulata, pilosa.

Hab. Rio Hacha, Sierra nevada 3300 metr., leg. L. Schlim., in collect. Linden nº 869.

M. filiformi proxima, differt statura minore, foliis latioribus obtusioribus, cellulis prominentibus scabriusculis et theca evidenter costata.

Sect. II. — Eumacromitrium C. M. fol. erectis cirrosis.

2. MACROMITRIUM AUREUM C. M. — Dioicum, pulvinatim cespitosum, molle, fusco-aureum. Caulis fastigiato-ramosus, basi attenuatus, tomentosus, superne robustus, dense foliatus. Folia dense imbricata, incumbenti-tortuosa, humida erecto-patula, flexuosa, e basi lato-lanceolata longitudinaliter plicata, elongata, versus apicem margine crenulata, summo apice denticulata, dorso papilloso scabra, nervo lutescente ante apicem evanido rarius excurrente acuta; cellulis basilaribus angulato-ellipticis, secundis angustatis minoribus, in lamina superiore papilloso-punctatis, tota folia lutescenti-diaphana, perichætialia erecto-appressa stricta valde plicata, cellulis laxioribus minus papillosa. Seta semiuncialis, apice curvata; theca breviter piriformi-ovata, horizontalis, sublævis, sicca e basi plicata sub ore coarctata, operculo conico-subulato recto; peristomii duplicis dentibus ext. rubiginosis, inter. rugulosis membranaceis pallidis, calyptra glabra.

Prov. Ocaña, paramos 900 metr., sub 487, febr. leg. Schlim.; Cerro Pelado cum *Zygodonte* commixtam, in collect. Linden sine nº leg. Schlim.

Ex toto habitu robustiore ab sequentibus diversum, *Macromitrio dubio* Schimp. ex habitu parum simile, seta demum curvata, vero ab omnibus diversum. Molle et amœne rufescenti-aureum! Jam antea ab Humboldtio et Gayio in Peruvia collectum. Cum *M. longifolio* commutatum.

* Foliis patulis reflexis cirrosis.

3. MACROMITRIUM TRIANÆ C. M. — Dioicum, laxe cespitosum,

subbiunciale, luteo-viride. Caulis basi fusco-tomentosus, adscendens, erectus, superne fastigiato-ramosus; ramis brevibus lutescentibus. Folia dense imbricata, cirroso-crispula, erecto-patentia, superiora longiora, apice recurvo, oblongo-lanceolata, elongata, canaliculata, obtusa, parum undulata, superne cellulis prominentibus muriculata, nervo lutescente ante apicem folii evanido ; cellulis basilaribus angustis, linearibus, lutescentibus, secundis abbreviatis, anguste ellipticis, cæteris dense aggregatis, papilloso-punctatis, subopacis; perichætialia strictiora, erecta, longius acuminata, subintegerrima. Seta brevis, erecta, vetusta parum curvata ; theca ovata, erecta, octies costata; operculo umbonato, subulato, recto; peristomium duplex, in tubum brevem coalitum, dentibus exter. brevibus, dense aggregatis, obtusis, intense croceis, erectis, inter. membrana tenuissima, hyalina, cohærente, apice divisa, laciniis brevibus latioribus truncatis ; calyptra longa, lævis, profunde laciniata, intense crocea.

Nova Granata; J. Triana primus detexit; Bogota, Guadalupe, altit. 2900 metr., in sylv. ad arbores; augusto, A. Lindig.

Ex affinitate *M. cirrosi* Brid., sed theca manifeste costata, primo visu differt.

4. **Macromitrium attenuatum** Hpe. — Dioicum, laxe cespitosum, elongatum, attenuatum, rufo-fusco-viride. Caulis gracilis, laxe diviso-ramosus, basi fusco-tomentosus, superne rufescenti-viridis, subæqualis. Folia seriatim (tetrasticha) imbricata, humida patula, suprema stellato-reflexa, sicca uncinato-crispata, laxe accumbentia, e basi sulcato-carinata, oblongo-lanceolata, elongata, flexuosa, canaliculata, margine superne interdum undulata, basi integerrima, superne eroso-denticulata, nervo rufescente percursa ante apicem evanido; cellulis basilaribus luteis, seriatis, linearibus, lævibus, intermediis ellipticis brevioribus papillosis diaphanis, in superiore opaciore parte folii dense aggregatis, papilloso-granulatis, in acumine diaphano dentato-serrata, cellulis ellipticis; perichætialia intima basim setæ involventia, erecta, breviora, apice vix muriculata, nervo paulo breviore. Seta pseudo-lateralis, ramos paulo supe-

rans, gracilis, superne torquescenti-tortilis, glabra, erecta; theca ovato-elliptica, piriformis, octies manifeste costata; operculo conico-subulato, recto, brevi; peristomium duplex, breviter tubulosum; dentibus exter. lato-lanceolatis flavicantibus reflexis, inter. membrana albida; laciniis latis, conniventibus, erectis. Calyptra rufescenti-aurea, longa, profunde laciniata, glabra.

Bogota, Pacho, altit. 2200 metr., in sylv. ad arbores, julio, 1863, leg. A. Lindig.

Ab priore gracilitate, foliis seriatim dispositis brevioribus, seta longiore pseudolaterali, theca magis piriformi et peristomii dentib. ext. reflexis satis differt.

5. Macromitrium crenulatum Hpe. — Dioicum, pulvinatim expansum, unciale et altius, ferrugineo-rufescens, prorepens, subfastigiatum. Caulis adscendens, diviso-ramosus, basi fusco-tomentosus, ubique dense foliatus. Folia undique dense imbricata, infra parce noduloso-aspera, profunde sulcato-carinata, elongato-lanceolata, versus apicem crenulato-dentata, sicca uncinato-crispula, laxe contorta; nervo involuto rufescente, ante apicem evanido; cellulis inferioribus linearibus, intermediis abbreviatis, in lamina superiore dense congestis, papilloso-punctatis; tota folia lutescenti-diaphana. Seta semiuncialis et longior, glabra, erecta, rufescens, fuscata. Theca erecta, piriformi-ovata, sub ore contracta, humida octies angulata, sicca costata, rufescenti-brunnescens; operculo pallidiore, umbonato-subulato, thecam subæquante, recto; peristomium duplex, breviter tubulosum; dentibus exter. aurantiacis late lanceolatis, siccis reflexis, inter. laciniis subconformibus erectis albidis; calyptra profunde laciniata, thecam fere totam obtegente, rufescenti-fusca, glabra.

Bogota, Tequendama, altit. 2500 metr., in sylvis, etiam Pacho, altit. 2200 metr., julio, augusto leg. A. Lindig. Rio Hacha, Sierra nevada, Linden.

Ab prioribus satis differt: foliis profunde sulcatis, statura et colore. *M. guatemalensi* proximum, sed foliis apice crenulato-dentatis diversum.

6. **Macromitrium longifolium** Brid.

Bogota, Tequendama, altit. 2500 metr., in sylv. leg. A. Lindig., aug. 1863, et Tolima, Cuesta de la Decisadera ad arbores leg. Goudot, 1844.

Ab omnibus prioribus affinibus, primo visu, seta ubique scabra cognoscitur.

7. **Macromitrium Tocaremæ** Hpe. — Dioicum, rufescens, laxe cespitosum, unciale, parce fastigiatum. Caulis basi parcius fusco-tomentosus; ramis brevibus, erectis, apice intense-croceis. Folia undique dense imbricata, cirrato-crispula, humida patentia, subreflexa, parum plicata, canaliculato-concava, oblongolato-lanceolata, margine parum reflexa, integerrima, versus apicem eroso-dentata, nervo transparenti-rufescente percursa, in apice evanido, vel percurrente apiculata; cellulis inferioribus et lateralibus linearibus, intermediis ellipticis, in lamina superiore dense aggregatis, angulato-punctatis, papillosis; tota folia lutescenti-diaphana, in summo paulo obscuriora. Seta erecta, fere uncialis; theca ovato-elliptica, elongato-piriformis, parce angulata, humida lævis, operculo conico-subulato recto, peristomii dentib. ext. lanceolatis erectis aurantiacis, inter. ciliis brevioribus subconcoloribus. Calyptra ad medium laciniata, thecam obtegente, glabra, aurea.

Bogota, Tocarema, altit. 2300 metr., augusto in sylv. ad arbores, Monte del Morro, altit. 2200 metr., sept., leg. A. Lindig.

** Foliis spiraliter contortis serratis.

8. **Macromitrium contextum** Hpe. — Dioicum, humile, tomento denso ferrugineo contextum, latissime expansum, prorepens, intense rufescens. Caulis adscendenti-erectus, simplex vel diviso-ramosus, subfastigiatus, basi dense tomentosus. Folia seriatim imbricata, inferiora humida patentia, superioria stellatim expansa, sicca complicata uncinato-crispata, laxe spiraliter contorta, canaliculato-carinata, elongato-lanceolata, ligulata, recurva, apice argute serrato-dentata, acuta; nervo flavescente percursa apice evanido, cellulis basilaribus et lateralibus elliptico-linearibus lævibus flaccidis; intermediis rotundatis

papillosis, nitentibus; in superiore parte folii dense congestis, minimis, granulatis, subopacis; perichætialia interiora erecta, oblongo-lanceolata, integerrima, cellulis laxioribus ellipticis pellucidis, versus apicem folii densioribus rotundatis parcius papillosis. Seta semiuncialis, erecta, tortilis, apice sulcato-plicata; theca elliptico-ovata, lævis, aurescens, nitida; operculo conico-subulato, recto, pallidiore. Peristomium simplex; externum dentibus 8 per paria conniventibus, demum discretis, reflexis, brevibus, lanceolatis, trabiculatis, flavescentibus. Calyptra aurea, glabra, profunde laciniata.

Rio negro, altit. 1200 metr., in sylvis ad arbores, cespites latos septb. A. Lindig legit.

Inter species minores *M. Wagneriano* æmulans, sed foliis apice argute serrato-dentatis refugit, peristomio simplici memorabile.

*** Foliis undulato-crispulis serratis.

9. **Macromitrium undulatum** Hpe. — Laxe cespitosum, ramosissimum, elatum, sesquiunciale, rufescenti-viride. Caulis adscendens, interrupte tomentosus, laxe foliatus. Folia e basi latiore oblonga, margine parum revoluta, concava, flaccida, undulata, recurva, canaliculata, elongato-lanceolata, basi integerrima, versus apicem grosse dentato-serrata, nervo percursa pallide lutescente apice evanido; cellulis basilaribus elongato-quadratis, pellucidis, in lamina superiore dense aggregatis, angulato-rotundatis, papillosis, diaphanis. Cætera desunt.

Bogota, Pacho, altit. 2200 metr., inter alia specimen unicum sterile intermixtum legit A. Lindig.

Ab omnibus differt : caule ramosissimo flaccido et foliis undulato-crispulis, versus apicem grosse dentato-serratis; prope *M. argutum* Hpe.

IV. — ORTHOTRICHUM Hedw.

* Theca immersa.

1. **Orthotrichum Mandoni** Schimp. in muscis Boliviæ. — Monoicum, laxe cespitosum, unciale et altius, basi fusco-tomentosum, apice lutescenti-viride. Caulis inferne attenuatus, diviso-ramosus, apice ramis brevibus incrassatus. Folia inferiora laxe

imbricata, superiora conferta, sicca laxe accumbentia, humida patula, apice parum recurva, oblongo-lanceolata, carinata, margine revoluto, nervo rufescente percursa apice evanido, integerrima; cellulis alaribus paucis, majoribus quadratis hyalinis, secundis lateralibus abbreviatis, intermediis linearibus flavescenti-diaphanis, versus apicem folii sensim abbreviatis, anguste ellipticis, demum in summo dense aggregatis papillosis rotundatis paulo obscurioribus. Theca breviseta, immersa, leptoderma, ovato-oblonga, humida lævis, sicca sub ore contracta, octies costata, operculo pallido umbonato-apiculato. Peristomium duplex dentibus exter. lato-lanceolatis flavidis apice divisis erectis, inter. ciliis lanceolato-subulatis nodulosis subconcoloribus. Calyptra campanulata, papilloso-aspersa, apice pilifera, basi inciso-lobata.

Paramo Choachi, altit. 3000 metr., ad ramos in sylv. pauca specimina, aug,, leg. A. Lindig.

Ab *O. laxifolio* Wilf. differt : calyptra breviore, apice pilifera, basi laciniata.

2. Orthotrichum aristatum Hpe. — Dioicum, laxe pulvinatim cespitosum, humile, fusco-viride. Caulis parce ramosus, fastigiatus, basi parce fusco-fibrillosus, infra laxe, superne densius foliatus. Folia tenera, laxe accumbenti-erecta, humida patula, carinato-concava, oblongo-lanceolata, margine arcte reflexa, apiculo brevi hyalino fragili aristata, nervo fuscescente apice evanido; cellulis basilaribus elongato-quadratis, lateralibus brevioribus pellucidis, versus apicem dense aggregatis, subrotundis, papillosis, subopacis. Theca breviseta, subemersa, oblongo-cylindrica, anguste 8-costata, evacuata leptoderma pallens; operculo pallido, parum convexo, arista brevi coronato. Peristomium duplex, dentibus exter. 8 late ovatis brevibus ex cruribus 4 connatis integris demum reflexis, inter. laciniis subulatis octo fugacibus. Calyptra pallide flavescens pilosiuscula.

Bogota, Sabana et la Penna, altit. 2600 metr. ad arbores in sylvis, junio leg. A. Lindig.

Ab *O. tenello* sexu et foliis aristatis diversum.

** Theca emersa seta longiore.

3. **Orthotrichum elongatum** Tayl.; C. M., *Syn.*, I, 706.

Bogota, Pacho, altit. 2200 metr. et Paramo Choachi, altit. 3000 metr. in sylv. ad arb., julio et aug., legit pauca specimina A. Lindig.

4. **Orthotrichum recurvans** Schimp. in musc. mexicanis. — Monoicum, laxe cespitosum, minus, vix unciale, fastigiatum, rufescenti-viride. Caulis adscendenti-erectus, basi fusco-tomentosus, superne diviso-ramosus. Folia laxe imbricata, sicca accumbentia, humida patentia, apice recurvo carinato-concava, e basi vaginante late ovato-lanceolata, acuminata, margine reflexo integerrima; nervo pallide fuscescente, ante apicem evanido; cellulis alaribus lævibus quadratis hyalinis, intermediis elongatis angustioribus parce nodulosis lutescentibus, cæteris dense aggregatis minimis, granulato-papillosis, subopacis. Seta brevis, emersa; theca erecta, elliptico-cylindrica, sub ore rubro parum constricta, flavescens, lævis, vetusta fuscata plicata, operculo conico subula brevi coronato pallidiore. Peristomium duplex; exter. dentibus geminatis (8 paria) demum discretis lanceolatis siccitate reflexis aurantiacis, inter. ciliis 16 subæquilongis et concoloribus subulatis, simplicibus, nodulosis. Calyptra flavescens, valde pilosa, longa.

Bogota, Los Laches, altit. 2700 metr., ad saxa, martio 1863, leg. A. Lindig.

O. elongata Tayl. affine, sed minus, gracilius, seta breviore et theca angustiore primo visu differt.

Subgen. — ULOSA, Brid. Schmp.

5. **Orthotrichum rufescens** Hpe. — Dense cespitosum, *O. crispulum* æmulans, sed intense rufescens. Caulis gracilis, inferne tomentosus, superne diviso-ramosus. Folia crispula, dense imbricata, inferiora minora, humida recurvato-crispula, ovato-lanceolata, carinata, sulcata, acuta, margine erecto integerrima, nervo lutescente versus apicem evanido. Cellulis basila-

ribus minoribus quadratis diaphanis lævibus, intermediis brevioribus, cæteris dense congestis, granulato-papillosis, subopacis. Cætera desunt.

Bogota, Los Laches, ad arbor. sterile, cum aliis intermixtum leg. A. Lindig.

Differt ab *O. crispulo* colore rufescente et foliis angustioribus sulcato-carinatis, cellulis basilaribus conformibus, nec lateralibus majoribus hyalinis.

BRYACEÆ.

I. — MIELICHHOFERIA Hornsch.

1. **Mielichhoferia microstoma** Hpe. — Hermaphrodita, humillima, laxe cespitosa, expansa, lutescens. Caulis fertilis radicalis brevissimus; foliis minoribus ovato-lanceolatis, dentatis, intense coloratis; ramis sterilibus brevibus, rigidiusculis, 2-4-linearibus, dense foliatis, parum clavatis, gracilibus. Folia minora ovato-lanceolata, cuspidata, parce dentata, nervo rufescente supra medium evanido, cellulis basilaribus laxioribus pentagonis, superioribus angustioribus; tota folia flavescenti-diaphana. Seta brevis, ramos paulo superans, adscendens, apice incurvata, longitudinaliter sulcata. Theca inclinato-pendula, parva, oblongo-piriformis, parum obliqua, basi plicata, operculo minimo umbonato, orificio minimo, annulo subclauso, ciliis subtilissimis fugacibus internis.

Bogota, Guadalupe, 3100 metr., in montosis, aug. 1863, leg. A. Lindig.

Humillima species, *M. demissæ* CM. proxima, sed operculo minutissimo primo visu distincta.

2. **Mielichhoferia bogotensis** Hpe. — Hermaphrodita, cespitosa, expansa, humilis, pallide flavescens. Caulis fructiferus radicalis, brevissimus; foliis perichætialibus in gemma congestis, parvis, ovato-lanceolatis, patulis, intense coloratis, denticulatis; ramis vel innovationibus gracilibus brevibus, 2-3-linearibus, dense foliatis. Folia ramorum erecto-patentia, lanceolata, breviter acuminata, apice remote dentato-serrata vel dentata, nervo

crasso flavescente ante apicem folii evanido, cellulis anguste pentagonis elongatis, flavescenti-pellucida. Seta ramos subtriplo superans, flavescens, gracilis, nitida, apice incurvata. Theca parum obliqua, obovato-piriformis, clavata, basi plicata, pallida, horizontalis vel adscendens vel nutans; operculo basi cingulo rubro notato, umbonato-apiculato; peristomii ciliis inflexis, æquidistantibus, subulatis, torulosis, linea media notatis, flavidis, in membrana carinata connexis.

Bogota, 2700 metr., ad Barrancos umbrosos, april 1863, leg. A. Lindig.

Ob thecam ampliorem turbinato-clavatam ab sequente diversa, ex habitu *M. Ecklonii.*

3. **Mielichhoferia Lindigii** Hpe. — Hermaphrodita, humilis vel laxe cespitosa, elongata, pallide-flavescens, nitida. Caulis fructiferus brevissimus, radicalis; innovationibus gracilibus plus minusve elongatis anguste clavatis, inferne laxius, superne densius foliatis. Folia caulina inferiora minora intense flavescentia, superiora ramorum pallide-flavescentia lanceolato-acuta apice denticulata, nervo rufescente supra medium evanescente, diaphana; cellulis anguste trapezoideis sublinearibus, ad basim folii subparallelogrammicis, magis coloratis, flavidis; perichætialia minora, ovato-lanceolata, denticulata. Seta gracilis, elongata, usque uncialis, erecta, apice incurvata vel adscendenti-flexuosa. Theca adscendens vel horizontalis vel nutans, oblique oblongo-cylindrica, operculo brevi conico obtusiusculo; peristomii ciliis subulatis, articulatis, linea media notatis, conniventibus, diaphanis, in membrana brevi connexis, annulo persistente cinctis.

Bogota, Cipacon, 2600 metr., aug. 1861, et Rio Arzobispo 2800 metr., in umbrosis, mense junio leg. A. Lindig. *M. Breutelii* Schimp. proxima.

II. — HAPLODONTIUM Hpe.

Peristomium simplex externum, dentes 16 per paria approximati; calyptra cucullata.

1. **Haplodontium Jamesoni** Hpe. — Syn. *Mielichhoferia Jame-*

soni Tayl.; *Didymodon megalocarpus* Schwægr., suppl. III, pl. 2, tab. 265.

In convallibus Andium Novo-Granatensium, inter Almaguer et Paso, altit. 1200-1500 hexapod. leg. Humboldt et Bonpland, et n. v.

Ex icone Schwægrichenii genus proprium!

III. — LEPTOCHLÆNA Mont.

1. Leptochlæna graciliseta Hpe. — Hermaphrodita, laxe aggregata, expansa, rufescenti-viridis. Caulis fertilis basilaris, gemmiformis, brevissimus, innovationibus elongatis fere uncialibus auctus, basi remote, apice densius foliatis, subteretibus, clavatis. Folia lanceolata, cuspidata, superne remote denticulato-serrata, nervo apice evanescente, cellulis linearibus subconformibus; folia diaphana pallescentia. Seta gracillima, caulem fere duplum superans. Theca elongata, piriformis, adscendens, junior inclinata, adulta erecta parum obliqua, operculo umbonato-conico vel mammillari operculata.

Bogota, la Penna, 2800 metr., julio. B. Guadalupe, 3100 metr., aug. B. Pacho, 2200 metr., julio etiam in monte del Morro leg. A. Lindig. Statura Mielichhoferiæ, sed peristomio duplici.

IV. — ORTHODONTIUM Schwægr.

1. Orthodontium longisetum Hpe.—Monoicum, dense aggregatum, pulvinatim expansum, humile, flavescenti-pallescens, nitidulum. Caulis subfastigiatus, inferne radiculosus, simplex vel diviso-ramosus. Folia inferiora breviora, laxe disposita, lanceolato-linearia, superiora longiora pauloque latiora, apice parce denticulata, nervo rufescente supra medium vel ante apicem folii evanescente, cellulis basilaribus latioribus rufescentibus, intermediis elongatis limpidis, apicem versus minoribus, folia griseo-hyalina. Seta gracilis, caulem superans, erecta, flavescens. Theca adscendens, suberecta, apophysata, oblonga vel ovato-pyriformis, plicato-striata, deoperculata sub ore parum contracta; operculo pallido, conico-rostrato; dentibus peristomii exter. lanceolato-subulatis, arcte trabiculatis, aurantiacis, cru

ribus secedentibus bifidis remote trabiculatis concoloribus; calyptra pallida, apice fuscata.

In sylv. Manzanos 2700 metr., ad Barrancos, julio et sub 2111 leg. Lindig.

Ab *O. pellucente* Br. Sch., differt caule, seta breviore et theca magis sulcata.

2. Orthodontium confine Hpe. — Monoicum, humilius, magis rufescenti-viride. Folia breviora et latiora, cellulis angustioribus minus hyalina. Seta brevior. Theca angustior; peristomii dentibus pallidioribus.

Bogota, Tequendama, 2500 metr. in sylv. ad Filicum truncos; Guadalupe, 2900 metr., in ligno putrido; 3100 metr. ad Barrancos et monte del Morro 2200 metr., in fol. dejectis, aug. et sept., leg. A. Lindig.

Hæc species magis *O. sulcato* H. et W. affinis.

V. — BRACHYMENIUM Hook.

1. Brachymenium papillosum. — *Bryum*, C. M. Syn. I, p. 36.

Bogota, 2800 metr., ad loca umbrosa, april. B. Boqueron, 2700 metr., in humid. Febr.; B. Fuquene, 2800 metr.; Piedecuesta, 1200 metr.; in sylv. sept. B. Tequendama, 2500 metr., in sylv., mart.; Monte del Morro, 2200 met., sept., leg. copiose, A. Lindig. *Br. microstomo* Harv. simile.

VI. — CLADODIUM Brid.

1. Cladodium socorrense Hpe. — Dioicum, laxe cespitosum, subfastigiatum, unciale vel biunciale, fuscescens, basi parce tomentosum. Caulis basi simplex, laxe foliatus vel detritus fluctuans, superne diviso-ramosus, ramis subæqualibus densius foliatis. Folia ramorum laxe imbricata, erecta, semiamplexicaulia, ovata, acuta, integerrima, nervo fuscescente percursa, subapiculata; cellulis subconformibus, rhomboideis, minoribus, interstitiis fuscis inæqualibus, tota folia lurido-diaphana. Seta inter ramos semiuncialis, adscendens, apice incurvata, fuscescens. Theca piriformis, horizontalis, obliqua, operculo brevi

conico apiculata. Peristomium breve, arcte inflexum; exter. dentibus croceis, lanceolato-subulatis, dense trabiculatis, linea media deficiente, inter. membrana flavescente, in cruribus carinatis producta, ciliis anastomosantibus.

Bogota, Socorro, 1400 metr., in saxis ad rivulos, sept. 1863, leg. A. Lindig.

Br. platyphyllo C. M. (*Pohliæ* Schwæg.) proximum differt foliis nervo apiculatis.

SUBGEN. — ACIDODONTIUM, Schwægr.

2. **CLADODIUM RHAMPHOSTEGIUM** Hpe. — Humile, diviso-ramosum, dense cespitosum, olivaceum. Caulis fructifer brevis, ramis subfastigiatis 2-3–linearibus circumdatus. Folia ramorum laxe imbricata, accumbenti-torta, humida explanata caviuscula, basi decurrentia, elliptico-ovata, acuminata, margine limbo crasso lutescente circumdata, supra medium remote dentato-serrata, nervo crasso lutescente percursa et breve cuspidata, cellulis basilaribus pentagono-oblongis, versus apicem dense aggregatis minoribus, tota folia rufescenti-diaphana. Seta gracilis, semiuncialis vel paulo longior, erecta. Theca piriformis, horizontalis, operculo umbonato-conico decurvo brevirostro; dentibus peristomii exter. lanceolato-subulatis, aurantiacis, apice pallidis et incurvis, linea media deficiente modice trabiculatis, inter. membrana flavida plicata, producta, in cruribus carinatis brevibus secedente, ciliis? n. v.

Bogota, Fusagasuga, 1900 metr., pauca specimina *Mielichhoferiis* intermixta leg. A. Lindig.

Acidodontio subrotundo Hook. et Wilf. proximum.

VII. — BRYUM.

Sect. I. — PLATY-BRYUM.

1. **BRYUM GRANDIFOLIUM** C. M. Syn.

Bogota, Chapinero, 2700 metr. inter frutices, octob. sub n° 2051 leg. A. Lindig.

2. **Bryum Goudotii** Hpe. — Dioicum, dense cespitosum, tomento ferrugineo inferne connexum, 2-3-unciale, lutescenti-viride. Caulis erectus, superne diviso-ramosus, subfastigiatus, ramis subappressis brevibus, apice anguste rosulatis. Folia inferiora tomento interrupta, flaccide accumbentia, superiora erecto-patula, plicato-striata, sicca corrugata, humida lævigata, plus minusve concava, latissime obovato-rotundata, subcochleariformia, margine basi anguste, versus apicem latius limbata, limbo superne remote spinuloso-dentato, nervo rufescente basi crasso opaco, sensim attenuato percursa, cum limbo confluente; folia perichætialia apice reflexo-cuspidata, tota flavescenti-diaphana; cellulis basilaribus laxe pentagono-oblongis, versus apicem sensim minoribus, noduloso-clausis, chlorophylloso-striatis. Seta rubens, erecta, apice reclinata. Theca brevicollis, oblongo-piriformis, pendula, operculo umbonato-conico acuto rubro.

Bogota, Tolima, ad nives leg. Goudot ex herbario Musei Parisiorum.

Ab priore differt : statura paulo minore, caule minus rosulato et compactiore, foliis brevioribus minus acuminatis latius limbatis et theca brevicolli.

3. **Bryum Lindigianum** Hpe. — Dioicum, dense aggregatum, humile, proliferum, basi et internodiis fusco-tomentosum, rufescenti-viride. Folia dense rosulata, concava, late oblongo-ovata, marginata, limbo basi angusto, superne latiore, dentato-serrato, flavescente, nervo flavido percursa, superne cum limbo confluente; folia cuspidata; cellulis basilaribus latioribus oblongo-pentagonis, cæteris paulo minoribus, rhomboideis; archegonia paraphysis numerosis circumdata. Cætera desunt.

Bogota, Guadalupe, 2900 metr., in nemoribus, aug. 1863, sterile, leg. A. Lindig.

Inter priora quasi intermedium, ab iis humilitate, caule attenuato apice condensato-rosulato et tomento purpureo satis differt.

Sect. II. — EUBRYUM.

4. **Bryum terebellum** Hpe. — Dioicum, dense cespitosum,

tomento rufo-fusco contextum, rufescenti-viride. Caulis ascendenti-erectus, basi diviso-ramosus, humilis, interdum prolifero-elongatus, ramis basi attenuatis, laxe-superne densius foliatis, plus minusve rosulatis. Folia sicca spiraliter contorta, late ovato-lanceolata, apice parce dentata, nervo viridi excurrente cuspidata, margine inferiore angusto, superiore dilatato-limbato, cellulis foliorum basi laxioribus rufescentibus, superne decrescenti-minoribus, interstitiis lutescentibus, pellucida. Seta erecta, gracilis, flavescens, demum purpurascens, apice inclinata. Theca oblongo-cylindrica, piriformis, subpendula, operculo brevi umbonato-acuto; peristomii dentibus exter. lanceolato-subulatis, rubris, valde trabiculatis, inter. membrana flavescente; cruribus carinatis, hinc inde perforatis, ciliis binis vel ternis subulatis nodulosis hyalinis.

Bogota, Guadalupe, 2900 metr., et B. Pacho, 3200 metr., julio, aug., leg. Lindig.

Br. neelgheriensi Mont. simile, sed theca angustiore subpendula et operculo breviore primo adspectu discernendum.

5. **Bryum sordidum** Hpe. — Dioicum, dense cespitosum, humile, basi fuscescenti-tomentosum, innovando-ramosum, fusco-viride. Caulis fructiferus brevis, densius foliatus, innovationibus basi attenuatis, laxe foliatis, apice conglobato-capitatis. Folia concava, lata, oblongo-ovato-lanceolata, margine arcte revoluta, integerrima, nervo rufescente cuspidata, cuspide sæpe parum reflexa, cellulis basilaribus laxis, superioribus minoribus, rhomboideis, interstitiis flavescentibus, tota folia pellucida. Seta uncialis erecta, apice curvata, rubra. Theca horizontalis, elongato-clavata, longicollis, operculo umbonato-apiculata; peristomio prioris.

Bogota, Guadalupe, 3200 metr. ad Barrancos, aug. 1863, parce leg. A. Lindig.

Br. torquescens æmulans, inflorescentia diversum.

6. **Bryum semimarginatum** Hpe. — Hermaphroditum, dense cespitosum, gracile, usque ad ramos superiores tomentosum.

Caulis erectus, tomento interrupte foliatus, innovationibus gracilibus auctus, ramis angulatis laxe foliatis. Folia caulina oblongo-lanceolata, margine arcte revoluta, submarginata, integerrima, nervo lutescente crasso cuspidata, ramorum angustiora laxe disposita decurrentia flaccida, sicca parum torquescentia, apice denticulata. Seta erecta, gracilis, elongata, apice inclinata. Theca clavato-piriformis, subpendula, operculo umbonato-apiculato, foveolato-punctato, pallido; peristomium prioris.

Bogota, San Juan, ad rivulos, 1400 metr., ab A. Lindigio parce lectum.

Br. pseudotriquetro formis gracilibus simile, sed *Br. Philippiano* C. M. proximum; differt: innovationibus angulatis elongatis, foliis angustioribus ramorum decurrentibus et operculo pallido nec atro-purpureo nitente.

Sect. III. — ERYTHRO-BRYUM.

7. **Bryum microchæton** Hpe. — ? Dioicum, minus, laxe cespitosum, intense lutescens. Caulis fructiferus brevissimus, subradicalis, innovationibus brevibus auctus; ramis basi remote foliatis, apice conglobato-capitatis. Folia caulina latiora et intense colorata, ramorum inferiora minora, superiora longiora, omnia ovato-lanceolata, nervo lutescente crasso cuspidata, integerrima, cellulis basilaribus subquadratis, cæteris rhomboideis, folia caulina lutescentia, ramorum hyalina pellucida. Seta erecta, gracilis, elongata. Caulem 4-6-plo superans, apice inclinata. Theca inclinata, subnutans, angusta, clavato-piriformis; operculo umbonato breviter apiculato, obtuso; peristomii dentibus exter. lanceolato-acuminatis, lutescentibus, linea media deficiente, inter. membrana plicata flavescente, cruribus angustis appendiculatis, ciliis brevibus pallidis interpositis.

Bogota, Guadalupe 2900 metr., ad Barrancos, inter alia intermixtum, augusto 1863, A. Lindig. parce legit.

Ex habitu *Br. erythrocarpo* Schwæg. et *erythrocarpioidi*; magis ultimo affine. Plantam masculam non vidi.

8. **Bryum remotifolium** Hpe. — Dioicum, pusillum, laxe cespitosum, lutescens. Caulis fertilis brevissimus, innovationibus

gracilibus brevibus auctus. Folia laxe imbricata, floralia latiora ovata acuta pungentia, innovationum inferiora remota minora, superiora conglobata majora ovato-lanceolata immarginata subintegerrima, nervo rufescente cuspidata, cellulis basilaribus subquadratis, cæteris rhomboideis teneris; folia tota pellucida. Seta gracillima, semiuncialis, apice inclinata. Theca badia, breviter oblongo-ovata, sub ore contracta, suburceolata, basi corrugata, plus minusve producta, operculo umbonato obtuso rubro. Peristomium normale.

Bogota, Tequendama, 2600 metr., ad terram, cum alio commixtum, augusto, leg. A. Lindig.

Br. microchæto ex habitu simile, sed thecæ forma ad *Br. atropurpureum* Wahlb. spectans.

9. **Bryum coronatum** Schwaegr.

Bogota, Chucuri, 1400 metr., in societate *Br. argentei* L. ad Barrancos, sept. 1863, leg. A. Lindig.

Sect. IV. — PULACCO-BRYUM.

10. **Bryum semiovatum** Brid.

Bogota, Cipacon, 2600 metr., ad terram, aug. 1861, leg. A. Lindig. Prope Paso leg. Humboldt et Bonpland antea.

11. **Bryum prostratum** C. M. Syn.

Bogota et los Laches, 2800 metr. Sinobe salto, 2600 metr. et B. Tequendama, 2500 metr., in locis humidis umbrosis, febr. et jun., leg. A. Lindig.

12. **Bryum argenteum** L.

Bogota, Guadalupe et la Penna, Paramo Choachi, 2700-3600 metr., et varietas major et minor, foliis plus minusve acuminatis piliferis (B. lanatum Brid.), ab Lindig lectum.

Sect. V. — BRYUM SPECTABILE.

13. **Bryum spectabile** C. M.— Caulis brevis, basi attenuatus, comosus. Folia conferta, erecta, lanceolata, elongata, margine

revoluta, apice remote dentato-serrata, nervo crasso percursa, acuta, cellulis densioribus linearibus lutescenti-diaphana. Seta congata, gracilis. Theca elongata, cylindrica, longicollis, curvata, operculo brevi conico attenuato obtuso.

Bogota, Rio Arzobispo, Cipacon, Tequendama et Canoas, Chiquinquira, Guadalupe et in sylv. Manzanos ad Barrancos, 2500-3200 metr., mensibus martio, jul. et aug., leg. A. Lindig.

Ex habitu *Br. elongati* Dicks., *Br. integridenti* proximum, theca longiore spectabili primo visu discernendum.

Hab. prope Bogotam, 2800 metr., inter Mielichhoferias pauca specimina intermixta, leg. A. Lindig.

14. **Bryum paucifolium** Hpe. — Hermaphroditum, humile, simplex, paucifolium, lutescens. Caulis erectus, brevis, 3-5-linearis, comosus, laxe foliatus. Folia inferiora breviora, lanceolata, subplana, superiora elongato-lanceolata, margine revoluta, apice remote dentata, nervo crasso lutescente percursa, apiculata, perichætialia pauca minora subconformia, nervo apice evanido minus dentata, cellulis basilaribus oblongo-pentagonis, cæteris elongatis in apice folii fere linearibus; tota folia lutescenti-diaphana. Seta vix semiuncialis, adscendens, flavescens, apice incurvata. Theca parva, angusta, oblongo-cylindrica, curvata, horizontalis, vetusta nutans; operculo umbonato-conico apiculato, peristomii dentibus pallidis, exter. lanceolatis integris, linea media deficiente leviter trabiculatis, diaphanis, inter. cruribus latioribus carinatis æquilongis lato-lanceolatis subulatis pertusis, ciliis capillaribus elongatis interpositis.

Inter Weberas minima. *Br. spectabili* minus et primo visu diversum.

MNIACEÆ.

I. — MNIUM Dill.

1. **Mnium rostratum** Hedw.

Bogota, Pacho, Tequendama, Tocarema, Salto in sylv. Manzanos, 2100 m. ad 2700 m. Aug., decemb. leg. A. Lindig.

SUBGEN. — RHIZOGONIUM, Brid.

2. **MNIUM LINDIGII** Hpe. — Humile, pallide virens, fasciculato-ramosum; ramis simplicibus, complanatis, curvatis, adscendentibus, basi attenuatis, subnudis. Folia inferiora minora ovata, superiora disticha, elliptico-lanceolata, immarginata, superne inciso-serrata, nervo flavescente percursa cuspidata, cellulis rotundatis flavescenti-diaphana; cætera desunt.

Bogota, Guadalupe, 2900 m. Cum *Orthodontio* in ligno putrido pauca specimina intermixta leg. A. Lindig.

Rhizogonio Novæ Hollandiæ Bridel proximum.

3. **MNIUM SPINIFORME** C. M. Synops.

Bogota, Muzo et Alto del trigo 2000-2100 m. in sylv. umbrosis leg. A. Lindig.

4. **MNIUM POLYCARPUM** C. M. Syn.

Bogotæ leg. J. Goudot, et prope Ocanam in sylv. 5000 ped. leg. Schlim.

POLYTRICHACEÆ.

I. — CATHARINEA Ehr.

Sect. I. — ATRICHUM, R. B.

1. **CATHARINEA POLYCARPA.** — *Atrichum* Schimp.

Bogota, Chapinero, 2700 m.; Chiquinquira, La Penna, Pacho, 2000 m.; Sosiego et Tequendama, 2400 m., in sylv. leg. A. Lindig et Goudot in sylv. jan.-octob.

Sect. II. — PSILOPILUM, Brid.

2. **CATHARINEA TRICHODON** C. M. Syn.

Nova Granada, pr. Paramo de Ruiz, in cineribus vulcanicis, ad nives æternas, julio 1846 leg. Purdie.

Sect. III. — POLYTRICHADELPHUS, C. M.

3. Catharinea ciliata C. M. Syn.

Nova Granada, pr. Paramo de Pamplona leg. Purdie, Pamplona Las Cruces, 10000 ped. leg. Funck et Schlim.

4. Catharinea Trianæ. — *Polytrichum* C. M. — Dioica, segregata, dispersa. Caulis simplex, erectus, e basi attenuata elongato-clavatus, rigidus. Folia appressa, humida erecto-patentia, inferiora abbreviata, versus apicem caulis accrescenti-longiora, omnia arcte vaginantia, acerosa, e basi lata ovato-oblonga, e cellulis laxis pellucidis superne aureis reticulata; lamina canaliculata, breviter lanceolata, vaginam subæquante, margine parce remote denticulata, nervo latissimo fere omnino occupata, obtusiuscula; perichætialia longiora, acuminata. Seta lateralis, elongata, rubra, stricta. Theca rhomboidea, operculo conico acuminata, dentibus peristomii 64 brevibus ligulatis pallidis; calyptra glabra, basi pilis erectis fimbriata.

Nova Granada, La Palmilla, Quindio, J. Triana in Collect. Linden, nº 9. Prope Bogotam, Chaparal, leg. J. Goudot. Herb. Musei Paris., nº 6.

Ab omnibus hujus sectionis, foliis arcte vaginantibus, humidis apice patulis, lamina brevi acerosa ericoidea diversa.

5. Catharinea aristata Hpe. — Dioica, segregata, dispersa, minor, 2–3-uncialis. Caulis e basi attenuata nuda vel microphyllina versus apicem dense foliatus, accrescenti-clavatus, simplex vel parce divisus, fusco-viridis. Folia appressa, humida undique imbricata erecto-patula, e basi obovato-lanceolata hyalina, margine angusto hyalina, spinulis remotis incurvis denticulata, superiora manifeste aristata, nervo basi angusto fuscescente, in lamina dilatato, fere totam occupante; cellulis basilaribus elongatis hyalinis, ad latera inferiora laminæ dense catenulatis angulato-rotundatis minimis notata; perichætialia elongata, longiora, longe aristata, integerrima. Seta sublateralis, vix uncialis, erecta. Theca adscendenti-horizontalis, brevis, ovato-rhomboidea; operculo umbonato-conico, subulato, dimidiæ

thecæ longitudine, dentibus peristomii brevissimis linearibus; calyptra glabra, dorso setis confervoideis elongatis barbata.

Bogota, Los Laches et Pacho, 2700-3100 m. Julio et sept. leg. A. Lindig.

Ab *Catharinea magellanica* Brid. differt : statura minore, foliis brevioribus spinuloso-denticulatis, operculo breviore, calyptra dorso barbata.

Sect. IV. — OLIGOTRICHUM, DC.

6. **Catharinea erosa** Hpe. — Dioica, gregarie aggregata. Caulis brevis, simplex, erectus, laxe foliatus. Folia e basi vaginante carinato-convoluta, apice hamato-incurva, humida erecta, inferiora breviora ovata obtusiuscula cellulis marginalibus prominentibus subdenticulata, superiora longiora oblongo-lanceolata acutiuscula apice cucullato-inflexa eroso-denticulata, nervo apice dilatato-incrassato ad basin striato-deplanato, cellulis basilaribus elongatis hyalinis, versus apicem dense aggregatis, angulato-rotundatis minimis; perichætialia pauca, basi convoluta, apice cucullato-incurva, subconformia. Seta elongata, 3-4-plo caulem superans, erecta. Theca horizontalis, subrotundo-ovata vel obovato-rotundata, lævis; vetusta ore patulo æquali, basi volvato-truncata; operculo rubente, conico-rostrato, quam theca triplo breviore ; calyptra glaberrima, dentibus peristomii brevissimis subulatis albidis.

In sylv. Manzanos, 2600 m., ad Barrancos. Julio leg. A. Lindig.

Cath. tenuirostri Brid. affinis, theca horizontali, ore patulo æquali, basi demum truncata, etiam foliis biformibus apice eroso-dentatis differt.

II. — POLYTRICHUM Dill.

Sect. V. — CEPHALOTRICHUM, Br. et Sch.

1. **Polytrichum Jamesoni** Tayl.

Bogota, Cipaquira, Boqueron et Los Laches, 2600-2700 m., ad Barrancos. Augusto-octob. leg. A. Lindig.

Variat : mono- vel pleiosetum, minus vel altius; theca cylindrica, rubiginosa, calyptra omnino obtecta facile dignoscitur.

2. Polytrichum cucullatum Hpe. — Caulis humilis, simplex, læte viridis. Folia rigida, erecto-patula, e basi vaginante late ovata, limpido-hyalina, laxe reticulata, subito lanceolata, superiora aristata, apice convoluto-cucullata, dentata, nervo basi rufescente striato in lamina dilatato, eam fere omnino obtingente, lamelloso-striato. Seta solitaria, brevis, fere uncialis, calyptra longissima.

Bogota, ad Barrancos. Aprili 1863, pauca specimina juniora inter alia leg. A. Lindig.

Ab priore satis distinctum caule humiliore; foliis patulis, lamelloso-striatis, apice cucullato-contractis; magis *P. simensi* Br. et Leh. æmulans.

Sect. VI. — POGONATUM, Brid.

3. Polytrichum andinum Hpe. — Dioicum, laxe cespitosum, 3-4-unciale. Caulis e basi nudiuscula adscendens, accrescenti-foliatus, apice incrassatus, simplex vel parce divisus. Folia dense accumbenti-imbricata, inferiora breviora, superiora longiora, apice convoluto-incurvata, dorso aspera, humida patentia, canaliculata, e basi latiore vaginante integerrima, ovato-lanceolata, margine argute sinuato-dentata, nervo ad basin valido, æquali, opaco, in lamina dilatato, eamdem fere totam occupante. Seta apicalis, uncialis et longior, erecta, rubra. Theca parvula, curvato-cylindrica, adscendens, lævis, rubiginosa, deoperculata sub ore contracta, octies striata, operculo cruento umbonato-conico rostrata, rostro subcompresso pallidiore; calyptra thecam usque ad basin obtingente.

Bogota, Chapinero, 2700 m., ad Barrancos. Octob. 1859 leg. A. Lindig.

P. alpino æmulans, sed *P. cylindrico* Schimp. magis affine; differt foliis brevioribus et latioribus et theca minore. Ad Catharinellas transit.

Sect. VII. — CATHARINELLA, C. M.

4. Polytrichum semipellucidum Hpe.

Bogota, Tocarema et Fusagasuga, 2200-2400 m., in sylv. leg. A. Lindig. In prov. Ocanna, 2200 m., leg. J. Triana.

Ab Humboldtio et Bonpland antea prope Garitam del Paramo, Quindio, 1760 hexap., sub nomine *P. convoluti* L. collectum.

5. Polytrichum subcontortum Hpe. — Dioicum. Caulis elongatus, 2–3-uncialis, adscendens, basi tenuis et nudiusculus, superne laxe foliatus, subæqualis, parum clavatus. Folia laxe imbricata, convoluto–canaliculata, incurva, inferiora patentia inflexa, superiora conferta, e basi late ovata vaginante lato–lanceolata, brevi spatio basi integerrima, versus apicem tandem latere inferiore ab medio vaginæ modice dentato–serrata, in acumine grosse sinuato-serrata; nervo basi fuscescente, opaco, laminam totam occupante, lamelloso-striato; cellulis basilaribus elongato-quadratis, lateralibus et intermediis densioribus minoribus, angulato-quadratis vel rotundatis, sordide flavescentibus. Seta apicalis, adscendens, uncialis et paulo longior, apice tortilis, rubens. Theca parvula, oblongo–cylindrica, subferruginea, operculo umbonato conico-subulato cruento, peristomii dentibus brevibus angustis albidis. Calyptra aurea, normalis.

Bogota, Chapinero, 2700 m., in umbrosis humidis cum *P. andino* commixtum, pauca specimina sub nº 2044. Octob. 1859 leg. A. Lindig.

P. contorto proximum; ab eo, mihi ex icone Schwaegr., tab. 96, imperfecta solum cognitum; peristomii dentibus albidis hyalinis satis differt; inter *P. semipellucidum* et sequens quasi intermedium.

6. Polytrichum purpurascens Hpe. — Dioicum, gregarium, laxe cespitosum, 2-4-unciale, gracile, fusco-purpurescens. Caulis adscendenti-erectus, basi attenuatus, nudiusculus vel microphyllinus, versus apicem accrescendo anguste clavatus, laxe foliatus. Folia brevia, convoluto-incurvata, tortilia, laxe accumbentia vel patenti–flexuosa; humida erecto–patula, cucullato-concava, e basi brevi latiore integerrima, diaphana, lato–lanceolata, margine basi diaphano, superne obscuro, dorso quoque spinuloso-dentata; nervo ad basin valido, æquali, obscuro, in lamina dilatato, eam fere totam occupante; cellulis basilaribus elongato-quadratis, interstitiis nodulosis interruptis, intermediis minoribus angulato-rotundatis ad marginem condensatis punctatis. Seta uncialis et longior, erecta, rubra, apice tortilis.

Theca parva, e basi conica oblongo-cylindrica, incurva, sub ore parum contracta, octies angulata, ferruginea, operculo umbonato-conico rostrata, brevi, sanguineo; peristomio prioris; calyptra aurea.

In sylv. Manzanos et Bogota, Chapinero, 2700 m., ad Barrancos. Julio, octob. leg. A. Lindig.

P. cirrhato æmulans; ab priore differt : foliis brevioribus, magis cirratis.

7. Polytrichum varians Hpe. — Dioicum, humile, laxe cespitosum, subsimplex, interdum basi divisum vel apice prolifero-ramosum, fusco-viride. Caulis e basi attenuata nuda microphyllina versus apicem accrescenti–clavatus, rigidiuscule adscendens. Folia imbricata, accumbenti-erecta, breviora, sicca obtuse carinata, inflexa, apice parum curvata, humida patula, e basi brevi vaginante latiore integerrima, rufescenti–diaphana, lato-lanceolata, margine remote sinuato-dentata, dorso glabra, apice plus minusve scabra ; cellulis basilaribus anguste elongato-quadratis, lateralibus magis elongatis linearibus, intermediis sensim abbreviatis, ad marginem laminæ subrotundo-punctatis ; in superiore parte folii multilamellosi nervo crasso fere tota obscura. Seta erecta, uncialis et altior, caulem superans, apice tortilis. Theca brevis, junior suberecta, oblique oblongo-cylindrica, sub ore constricta, operculo umbonato rostrata, rostro compresso obtusiuscula, deoperculata curvata, ubique verruсoso-punctata, demum octies plicato-striata, plus minusve ferruginea; peristomii dentibus 40, brevibus, obtusis, pallescentibus; calyptra aurantiaca, longa, thecam omnino includente.

Bogota, 2700 m., in declivibus umbrosis, aprili; Guadalupe, 3100 m., humilius; Monte del Morro, 2200 m., sept., et in sylv. Manzanos ad Barrancos, julio leg. copiose A. Lindig.

Polytricho tortili affine; differt : foliis margine evidenter serratis, theca papillosa.

Species affines Americæ æquatorialis omnes in statu vetusto thecam octies angulatam habent et monographice investigandæ.

8. Polytrichum ericoides Hpe. — Caulis simplex, basi atte-

nuatus, subnudus, superne dense foliatus, uncialis. Folia brevia, dense imbricata, complicato-carinata, patenti-erecta, humida patula, ericoidea, e basi vaginante oblonga, cellulis anguste parallelogrammicis lutescenti-diaphanis, lateralibus linearibus hyalinis reticulata, lanceolata, dorso et margine spinuloso-dentata, nervo basi angusto obscure lutescenti-diaphana, in lamina opaca dilatato eam totam occupante. Cætera desunt.

Bogota, Boqueron, 2100 m., intermixtam leg. A. Lindig.

Species memorabilis ericoidea, an Catharinellis aut Catharineis adnumeranda? Ex habitu *Polytrichi longiseti* Hook.

Sect. VIII. — EUPOLYTRICHUM, C. M.

9. **Polytrichum juniperinum** Hedw.

In sylv. Manzanos, Chiquinquira et Cipaquira, 2600-2700 m., ad Barrancos. Julio et sept. leg. A. Lindig.

10. **Polytrichum Antillarum** Brid.

In sylv. Manzanos, 2600 m.; Bogota, La Penna, 2800 m.; Chapinero et Rio Aserradero, 2800 m. leg. A. Lindig.

II. — CLADOCARPI.

FONTINALEÆ.

I. — FONTINALIS Dill.

1. **Fontinalis bogotensis** Hpe. — Caulis gracilis, elongatus, ramosissimus, laxe foliatus, fuscescenti-viridis. Folia remota, indistincte tristicha, semiamplexicaulia, concava, elliptico-lanceolata, obtusa, integerrima, enervia, cellulis alaribus laxis subrhomboideis pellucidis, interstitiis crassis receptis, cæteris linearibus, tota folia rufescenti-transparentia, in novellis hyalina. Cætera desunt.

In rivulis Rio Arzobispo, 2800 m. Aprili, 1860, sterilem leg. A. Lindig. — Prope Bogotam etiam sterilem, Cuervo. *Font. antipyreticæ* forma gracili similis, sed certe a nostra diversa.

CRYPHEACEÆ.

II. — HEDWIGIA Ehr.

1. Hedwigia ciliata Ehr. — *β. nivalis.* — Cellulis paulo minoribus a nostra differt.

Bogota, Boqueron, 2800 m.; Los Laches, Tequendama, Canoas et Rio Arzobispo, 2600-2700 m. leg. febr., junio, nov. ad rupes A. Lindig.

III. — HARRISONIA Spreng.

1. Harrisonia Humboldtii Spreng.

In monte Quindio apricis frigidis, ad 9480 ped. primus leg. A. Humboldt.

In convall. bogotensibus ad rup. madidas maio leg. Lindig.

2. Harrisonia rhabdocarpa Hpe. — Laxe cespitosa, expansa, decumbens, fusco-crocea, bicolor. Caulis julaceus, varie ramosus, decumbens, apice curvato-adscendens. Folia plicata, concava, dense imbricata, appressa, humida spiraliter interrupta, erecto-patentia, e basi margine late revoluto-plicata, ovato-acuta, apice eroso-denticulata, enervia; cellulis alaribus incrassato-punctatis, intermediis linearibus croceis, cæteris ellipticis, versus apicem abbreviatis minoribus; folia tota flavescenti-transparentia; perichætialia elongato-lanceolata, sulcata, crocea. Theca subsessilis, cyathiformi-globosa, corrugato-plicata; operculo umbonato-conico, rostro brevi obliquo obtuso coronato; calyptra cucullata, brevis, glabra, basi truncata, lutescens.

Bogota, Boqueron, Chapinero et Los Laches, 2700-2800 m., ad rupes et saxa riparia. Febr., julio et octob. leg. A. Lindig.

IV. — CRYPHÆA Brid.

1. Cryphæa patens Hornsch.

In monte del Morro inter Neckeras specimen unicum sterile. A. Lindig.

2. Cryphæa novo-granatensis Hpe. — Caulis adscendens,

plus minusve pinnato-ramosus, ramis curvatis attenuatis. Folia semiamplexicaulia, concava, imbricata, erecto-patentia, ovato-lanceolata, acuminata, margine reflexo-plicata, apice remote denticulata; cellulis alaribus quadratis pellucidis, intermediis linearibus luteis, cæteris papillosis ellipticis, in acumine foliorum elongatis; folia tota diaphana; nervo lutescente, apice evanido; folia perichætialia convoluta, obovato-oblonga, enervia, longissime cuspidata, integerrima, cellulis linearibus lævibus hyalina. Theca in ramulo brevi lateralis, foliis perichætialibus obvoluta, elliptico-cylindrica, operculo brevi conico acuto; calyptra parva, conico-pyramidata, companulata, basi lutescens, apice fuscata, lævis. Peristomii albidi dentibus exterioribus lanceolato-subulatis, inter. ciliis subulatis concoloribus.

Bogota, Pacho, 2200 m., ad arb. in sylv. parce intermixtam julio 1863 leg. A. Lindig.

3. CRYPHÆA CUSPIDATA Hpe. — Caulis filiformis, elongatus (3-4"), ramosissimo-pinnatus, flavo-viridis, ramis attenuatis gracilibus curvatis. Folia amplexicaulia, utrinque basi decurrentia, laxe imbricata, accumbentia, humida erecto-patentia concava, lato-ovata, longe cuspidata, basi latere reflexa, plicata, integerrima; cellulis alaribus subquadratis limpidis, intermediis angustis, cæteris angulato-ovalibus papillosis, lateralibus minoribus; tota folia lutescenti-diaphana, nervo angusto flavo-viridi ante apicem evanido; folia perichætialia convoluta, obovato-oblonga, longissime aristata, enervia, cellulis linearibus hyalina. Theca elliptico-cylindrica, operculo brevi acuminato, peristomii albidi dentibus exterioribus elongato-lanceolatis cuspidatis erectis, inter. ciliis subulatis brevioribus.

Bogota, Pacho, 2200 m., in sylv. ad arbores, specimen unicum julio 1863 leg. A. Lindig.

Ex habitu *C. nitidæ* Schimp., sed foliis aristatis differt.

Adnotatio : *Cryphæa cuspidata* Sullivant, in *United States exploring Expedition*, Musci, tab. 23, minime generis *Cryphæa*, ob calyptram cucullatam, etsi Cladocarporum genus proprium videtur.

III. — PLEUROCARPI.

A. Brachycarpi.

NECKERACEÆ.

Trib. I. — LEUCODONTEÆ.

I. — PRIONODON C. M.

Peristomium duplex, elatum, pyramidale; dentes exter. æquidistantes, erecti, sinuato-serrati; inter. membrana brevis; cruribus dentibus conformibus æquilongis, apice cancellato-conniventibus.

Calyptra cucullata, glabra.

Genus inter Leucodontes *Spiridenti*, ob peristomium, *Astrodontio* ex habitu, sed robustiore, affine.

1. Caule erecto, pinnato.

1. Prionodon dichotomus Hpe. — Dioicus. Surculus repens, fusco-tomentosus. Caulis adscendens, erectus, e basi attenuata microphyllina dichotomo-divisus, ramis gracilibus parce ramosis subfastigiatus, 2-3-uncialis. Folia ramorum dense imbricata, erecto-accumbentia, in ramis gracilioribus subsecunda, plicata, humida patentia, concava, ovato-lanceolata, apice remote sinuato-dentata, nervo lutescente apice evanido margine convexo patente bisulcata; cellulis basilaribus latere papillatis rotundatis minoribus hyalinis, intermediis anguste ellipticis lutescentibus, versus apicem abbreviatis minoribus condensatis ovalibus, omnibus incrassatis papillosis; tota folia lutescenti-diaphana; perichætialia tenuiora, thecam basi laxe involucrantia. Theca breviseta, emersa, rotundato-ovata, sub ore contracta, chryseo-rubra; operculo crasso conico-subulato-rostrato concolore, calyptra cucullata glabra basi pallida apice fuscata; peristomium generis.

Bogota, Tequendama, Canoas, 2500 m., in sylv. ad truncos. Junio 1860 parce leg. A. Lindig.

2. **Prionodon pinnatus** Hpe. — Caulis adscendens, erectus, basi attenuata microphyllina, superne pinnato-ramosus; ramis distichis, elongatis, æqualibus, parce ramosis vel attenuato-elongatis, securiformibus. Folia caulina patentia, ramorum erecto-patula, omnia dense imbricata, læviter plicata, humida squarroso-patentia, e basi paulo angustiore parce plicata, late ovato-lanceolata, acuminata, apice remote sinuato-dentata, nervo solido lutescente percursa, in acumine integerrimo evanescente; cellulis lateralibus dense aggregatis angulato-rotundis hyalinis, intermediis aureis elliptico-linearibus, cæteris ellipticis, versus apicem folii abbreviatis, in acumine laxioribus, ovalibus; tota folia flavescenti-diaphana; theca breviseta, magis exserta, oblongo-ovata, celluloso-punctata, rubra, peristomii dentibus exter. flavidis, inter. cruribus albidis, cætera desunt.

In sylv. Manzanos, 2600 m. Decemb. 1860, sub nº 2118 pauca specimina deoperculata leg. A. Lindig.

Prionodonti denso C. M. proximus, sed colore et structura nervi differt.

3. **Prionodon lycopodioides** Hpe. — Dioicus. Caulis adscendenti-erectus, 4-5-uncialis, basi angulata microphyllina subnuda, superne flabellatus, distiche ramosus, ramis attenuatis viridibus vel ramulis croceis brevibus obtusis adauctis, dense foliatis. Folia accumbentia, humida erecto-patentia, caulina plicata, in novellis parcius plicata, concava, oblongo-lanceolata, acuminata, superne remote exciso-serrato-dentata, nervo lutescente apice evanido basi margine convexo patente bisulcata, cellulis marginalibus minimis subrotundis pellucidis, cæteris ellipticis flavescenti-diaphanis; folia perichætialia convoluta, brevia, late ovata, obtusa, breviter cuspidata, margine subtiliter crenulata, subenervia. Theca breviseta, emersa, oblongo-ovata, foveolato-punctata, rubra; operculo conico-rostrato; calyptra cucullata, apice subulata. Peristomio priorum.

In sylv. Manzanos, 2600 m., ad truncos arbor. Decemb. 1860 leg. A. Lindig.

Pulcherrima species, primo visu Lycopodiorum æmula.

2. Caule elongato, clavato-flagellari.

4. PRIONODON MUELLERI Hpe.—*Pilotrichum Lycopodium* C. M. — Dioicus. Surculus repens, ferrugineo-tomentosus. Caulis basi attenuatus, adscendenti-erectus, incrassatus, robustus, parce diviso-ramosus, deinde elongatus, flagellaris, densissime foliatus, mollis, flavo-viridis. Folia dense imbricata, accumbentia, plicata, flexuosa, undulato-crispa, e basi brevi angusta decurrente lato-lanceolata, longe acuminata, basi pluries plicato-striata, margine versus apicem runcinato-dentata ; nervo rufescente solido, apice evanescente ; cellulis lateralibus minutissimis angulato-ellipticis hyalinis, intermediis anguste ellipticis sublinearibus, cæteris sensim abbreviatis minoribus subellipticis ; tota folia flavescenti-diaphana ; perichætialia setam brevissimam incrassatam involventia, late cordata, truncata, acuminata, margine superne erosa, nervo striato usque ad acumen producto, cellulis teneris limpidis membranacea. Seta brevissima, incrassata. Theca subglobosa, intense chryseo-rubra, nitida, inter folia occultata, operculo crasso conico-rostrato. Calyptra brevis, cucullata, dorso excisa, quasi lobata. Peristomium minus, croceum, dentibus gracilioribus sed generis.

Nova Granata, Ocanna, 7000 ped., in sylv. Maio (nº 618) parce fructiferum leg. Schlim.

Ex habitu *Lycopodii Selaginis*, foliis undulato-crispulis ab omnibus speciebus distinctus.

5. PRIONODON FLAGELLARIS Hpe. — Robustus, diviso-ramosus, elongatus, semipedalis et longior, rufescenti-viridis, flagellaris. Folia modice imbricata, sicca et humida patula, subsquarrosa, læviter plicata, e basi late oblonga concava, complicato-lanceolata, acuminata, fragilia, superne remote exciso-dentata, nervo angusto rufescente percursa, apice evanido, basi latere reflexa plicata, cellulis lateralibus minimis moniliformibus subhyalinis, intermediis anguste ellipticis, superioribus abbreviatis densioribus ; tota folia lutescenti-diaphana ; cætera desunt.

Bogota, Choachi, 2800 m., leg. Lindig.

Tolima, Summita, supra arbores leg. Goudot.

Species, quanquam sterilis lecta, ex toto habitu *Lycopodio recurvo* æmulans, præcedenti affinis. Tum huic loco inserenda.

6. Prionodon fusco-lutescens Hpe. — Dioicus. Surculus repens, parce fibrillosus. Caulis basi attenuatus, microphyllinus, accrescendo dense foliatus, elongato-clavatus, curvatus, simplex vel diviso-ramosus, basi fuscatus, apice lutescens. Folia caulina patentia, superiora strictiora triplicata, e basi biplicata late oblongo-ovato-lanceolata, elongata, canaliculato-subulata, versus apicem remote spinuloso-dentata, nervo fusco-lutescente percursa apice evanido; cellulis lateralibus hyalinis minimis ellipticis subcatenulatis, intermediis elliptico-linearibus, infimis intense lutescentibus, versus apicem abbreviatis, anguste ellipticis, in acumine elongatis diaphanis; perichætialia convoluta brevia, late ovata, obtusa, apice denticulata, acumine brevi integerrimo, cellulis elongatis, tota hyalina. Theca breviseta, vix emersa, ovata vel elliptico-ovata, rubra; operculo oblique conico-rostrato; calyptra cucullata, glabra. Peristomium duplex, pyramidale, albidum; dentibus ext. lanceolato-subulatis parce noduloso-sinuatis, inter. ciliis angustioribus subconformibus.

Bogota, Pacho, 2200 m., in sylv. Julio 1863 leg. A. Lindig.

Ex habitu sciuroideo-setoso ab omnibus prioribus diversus.

Observ. — Prionodon, genus pulchrum, præcipue in America æquatoriali obvium, ob fructus et calyptræ absentiam neglectum. Sub *Hypno denso* Sw. plures species confusæ.

Trib. II. — EUNECKEREÆ.

II. — PHYLLOGONIUM Brid.

1. Phyllogonium fulgens Brid.

Tequendama, 2600 m., in sylv. e fructib. Jan. leg. A. Lindig. Tequendama, Canoas, etiam leg. Lindig. Cerro Pelado, Schlim.

Var. Caule duplo latiore, robustiore, primo visu diversum videtur, sed fructu carens.

Bogota, Tequendama, in sylv. Sept. leg. Lindig.

III. — NECKERA Hedw.

Sect. I. — RHYSTOPHYLLUM, Ehr.

a. Theca immersa.

1. **Neckera Moritzii** Hpe.

Bogota, Tocarema, 2200 m., in sylv. Augusto 1859 leg. A. Lindig.

2. **Neckera Lindigii** Hpe. — Monoica. Caulis ramosus, complanatus, pallide viridis. Folia undulata, distiche imbricata, basi uno latere involuta, oblongo-lanceolata, acutiuscula, integerrima vel apice tenerrime denticulata, nervo gemello brevissimo, cellulis omnibus elliptico-linearibus, folia tota hyalina; perichætialia e basi late-ovata, sensim attenuata, lanceolata, acuta, integerrima, thecam superantia; peristomii dentibus e basi latiore lanceolato-subulatis, linea media angustissima, integris, inter. ciliis e basi latiore membranacea subulato-filiformibus, nodulosis, integris, subæquilongis.

Bogota, Monserrate, Tequendama, Canoas, Fusagasuga, Pacho et Chapinero, 2200-2900 m., in sylv., ad arbores. Jan., maio, junio et julio, copiose leg. A. Lindig.

b. Theca exserta.

3. **Neckera Novæ-Granatæ** C. M. *Hal. bot. Z.* 1857. — Monoica. Caulis ramoso-pinnatus, ramis attenuatis flexuosis. Folia uno latere inflexa, parum oblique oblongo-lanceolata, apice recurva, subtiliter denticulata, plus minusve apiculata, undulato-crispa, nervis binis brevibus sæpe obsoletis, cellulis alaribus parvis angulatis luteis, cæteris linearibus; tota folia flavescenti-diaphana; perichætialia brevia, convoluta, seta dimidia breviora, laxius reticulata; theca cum seta exserta ovata, chryseo-rubra, demum brunnescens, operculo conico-acuminato parum obliquo concolore; peristomii dentibus exter. e basi latiore lanceolato-subulatis, linea media tandem pertusis, lutescentibus, inter. ciliis carinatis, longe subulatis, linea media pertusis, concoloribus.

Syn. *Neckera Jamesoni* nob. in schedulis sub n° 2073.

Bogota, Monserrate, 2900 m.; Pacho, 2200 m., in sylv. ad arb. parce intermixtam. Julio leg. A. Lindig. Antea, rio Hacha, Sierra Nevada Taquinoas 8000 ped. sub. 871 leg. Schlim.

Ab *Neckera Jamesoni* Tayl. differt foliis apice denticulatis et nervis binis, nec folia integerrima enervia, ut dixit Taylor.

Sect. II. — PSEUDOPILOTRICHUM, C. M.

1. Orthossichella.

4. NECKERA PACHYGASTER C. M. Syn.

Santa Martha, Mina, 4000 ped., Funck et Schlim. Bogota, Pacho, specimen unicum inter *Neckeras* leg. A. Lindig.

2. Pilotrichella.

5. NECKERA FLEXILIS C. M. Syn. *Leskea* Hedw.

Bogota, Tequendama, Canoas, 2500-2700 m., in sylv. in ramis arborum. Junio et novbr. copiose fructiferam leg. A. Lindig.

6. NECKERA TURGESCENS C. M. Syn.

Ocanna, Paramos, 1000 metr., in sylv. leg. Schlim.

7. NECKERA NIGRICANS N. a Es., C. M. Syn.

In sylvis Andium, inter Pasto et Teindelam, 1300 hexapod. Humboldt et Bonpland.

8. NECKERA RUFESCENS C. M. Syn.

Ocanna, Paramos, 8-10000 ped., Schlim. Bogota, Guadalupe in sylv. J. Goudot.

9. NECKERA FILIFERA C. M. Syn.

In nemoribus Ibague, legit sterilem Goudot.

10. NECKERA LONGEBARBATA Hpe. — Caulis biformis, elongatus, pendulus, basi intense viridis, apice flavescens; ramis inferioribus brevibus distiche dispositis obtusis vel acutatis intense viridibus, cæteris pendulis elongatis flavescentibus niten-

tibus attenuatis inordinate ramosis. Folia e basi contracta late oblongo-ovata, cucullato-concava, lævia, integerrima, pilifera, nervo tenui ad apicem producto, cellulis alaribus crassis fusco-flavidis, cæteris elongatis linearibus pellucidis; folia ramorum angustiora, pallidiora, pilo longiore flexuoso coronata, cætera desunt.

Bogota, Cipacon, ad arbores, 2600 m., sterilem leg. A. Lindig.

Ab *N. nigricante* N. nervo longiore diversa.

* *Foliis plicatis.*

11. NECKERA TERNSTROEMIÆ C. M. Syn.

Bogota, Pacho et Tequendama, 2200-2500 m., in sylv. inter alia pauca specimina sterilia leg. A. Lindig.

12. NECKERA FUSCO-VIRIDIS Hpe.—Caulis conformis, pendulus, robustior, ramosissimus; ramis brevibus, bicoloribus, patentibus, teretibus, obtusiusculis. Folia plicata, accumbenti-imbricata, erecta, concava, e basi cordata rotundato-auriculata, auricula inflexa, ovato-oblongo-lanceolata, piliformi-acuminata, subintegerrima, nervo supra medium producto, cellulis alaribus paucis ellipticis hyalinis, cæteris modice papillosis elliptico-linearibus diaphanis; cætera desunt.

Bogota, Cipacon, cum *N. longe-barbata* in sylv. leg. A. Lindig.

Ex habitu *N. illecebræ* C. M., differt foliorum forma. Ab. *N. Ternstrœmiæ* differt nervo breviore.

** Foliis squarrosis.

13. NECKERA REMOTIFOLIA Hornsch.

In sylv. Bogotæ, Cipacon, 2600 m.; Honda et San Antonio, 1900 m., leg. Lindig; Santa Marta, 4-5000 ped. leg. Schlim.

14. NECKERA CONSIMILIS Hpe. — *N. remotifoliæ* Hornsch. consimilis, sed gracilior et colore pallidiore. Folia e basi cordata lanceolata, longe acuminata, pilifera, fere sursum remote denticulata, patula; nervo tenui, pallido, supra medium evanido;

cellulis alaribus paucis laxioribus hyalinis, cæteris linearibus; tota folia pallide flavescentia, perichætialia accumbentia angustiora; theca breviseta, urceolata, operculo umbonato-acuminato brevirostro.

Syn. : *Meteorium tenue* Schwæg.

In sylv. Manzanos, 2700 m., ad arbores. Julio 1860 leg. A. Lindig.

Ab *N. remotifolia* differt : gracilitate et colore pallidiore, foliis tenuioribus, minus squarrosis et theca breviore suburceolata, quoque operculo breviore.

IV. — METEORIUM Brid. emend.

Calyptra mitriformis, basi excisa, non cucullata.

1. **Meteorium nigrescens**, *Neckera nigrescens* Schwæg.

α Var. : *Illecebrum.*

Bogota, Cune, 1100 m., et Monte del Moro, 2200 m. in sylv.

β Var. : *gracile*, elongatum, ramosum, pendulum.

Bogota, Tequendama, 2500 m., in sylv. sterile leg. A. Lindig.

Incertæ sedis.

2. **Cryphea tenuissima** Hook. et Wilf.

Nova Granata, Fusagasuga, 2000 m., in sylv. ad arb. sterilem (masculam) leg. A. Lindig. An Lindigiæ species?

V. — PILOTRICHUM P. B.

1. **Pilotrichum macranthum** Dozy et Molk. — Caulis elongatus, ramosissimus, pendulus, viridis; ramis brevibus, obtusis, interdum ramulosis. Folia quinquefariam dense imbricata, concava, apice cucullata, inflexa, e basi cordata rotundato-ovata, cochleariformia, breve apiculata, integerrima, nervo obsoleto subnullo; cellulis alaribus quadratis hyalinis, cæteris linearibus diaphanis; perichætialia late oblongo-lanceolata, longe acuminata, subula convoluta, cellulis laxioribus hyalina; theca brevi-

seta, basi truncata, oblonga, sub ore contracta, operculo conico-subulato recto; calyptra mitriformis, basi lobata, pilosiuscula.

Bogota, Tequendama, 2500 m.; San Antonio, 1900 m. et in sylv. Manzanos, 2700 m. Junio et aug. c. fruct. leg. A. Lindig.

2. PILOTRICHUM PATENS C. M. Syn.

Syn. *Hypnum patens* Hook., *Isothecum* Brid.

In convallibus Andium Granatensium, inter Almaguer et Pasto, 4800-6000 ped., Humboldt et Bonpland.

Adhuc sterile notum, *P. recurvifolio* affine videtur.

B. Orthocarpi.

FABRONIACEÆ.

I. — FABRONIA Raddi.

1. FABRONIA LINDIGIANA Hpe. — Monoica, pulvinata, minor, rufescenti-viridis, sericeo-nitens. Rami graciles, ascendentes, parum curvati, breves vel longiores, anguste sciuroidei. Folia undique imbricata, humida erecto-patula, caviuscula, in ramis curvatis parum secunda, e basi angustiore ovata, longe acuminata, pseudo-pilifera, latere plus minusve dentata, obscure seminervia, cellulis alaribus et basilaribus quadratis, cæteris rhomboideis, in apice folii elongatis, interstitiis angustis opacis; tota folia chlorophylloso-viridia, flavescenti-diaphana; perichætialia pallidiora, latiora, convoluta, oblongo-ovata, apice fimbriata, acumine intermedio producto, enervia, cellulis laxioribus tota limpido-hyalina. Seta erecta, brevis, apice parum incrassata. Theca subpyriformi-ovata; operculo umbonato, breve conico-rostrato, peristomii dentibus lanceolatis erectis sanguineis, calyptra pallide straminea.

Bogota, Cune, 1100 m. B. Los Laches, La Penna et Sabana, 2600-2800 m., ad arbores et saxa umbrosa martio, aprili, junio leg. A. Lindig.

2. FABRONIA POLYCARPA Hook.

Bogota, Pacho, Fuquene, San Jil, San Juan et Piedecuesta, 1100-

2800 m., ad saxa et ad rad. arbor. Junio-septemb. copiose legit A. Lindig.

DALTONIACEÆ.

II. — DALTONIA Hook. et Tayl.

1. **Daltonia cucullata** Hpe. — Monoica, cespitosa; cespitibus fibrillis fuscis connexis, fusco-lutescentibus. Caulis subsimplex, teres, undique foliatus. Folia canaliculata vel sulcato-carinata, elongato-lanceolata, acumine cuculliformi convoluto-attenuata, margine limbata, integerrima, limbo basi latiore, versus apicem angusto, flavido, nervo lutescente ante apicem evanido; cellulis basilaribus paucis majoribus angulatis aureis, in lamina paulo minoribus pentagonis hyalinis, in apice folii condensatis minoribus. Seta obscure rubra, apice scabra, parum incrassata, erecta, semiuncialis; theca piriformi-cylindrica, opaca, scabriuscula, operculo conico-subulato croceo; calyptra brevi, profunde laciniata, fimbriata.

Bogota, Los Laches, 2800 m., in sylv. Sept. 1859 sub nº 2023 parce leg. A. Lindig.

D. splachnoideo proxima, differt : statura majore, foliis longioribus apice cucullato-attenuatis, etc.

2. **Daltonia Lindigiana** Hpe. — Monoica, laxius cespitosa, diviso-ramosa, elatior; ramis plus minusve elongatis, complanatis. Folia laxe imbricata, erecto-patentia, minus sulcato-carinata, elongato-lanceolata, longiora apice cucullato-attenuata, integerrima, basi latissime flavo-limbata, limbo basi e cellulis elongatis 6-seriatis formato, versus apicem condensato-angustato; nervo rufescente solido, sub acumine evanido. Structura interna cum priore similis, nisi cellulis paulo longioribus pallide flavidis. Seta brevior. Theca parva, ovato-rotunda, foveolato-punctata; operculo umbonato conico-subulato, croceo, calyptra prioris.

Bogota, Boqueron, 2700 m., ad rupes humid. Julio 1859, sub nº 2023 leg. Lindig.

In schedulis *D. ovalis* nominata videtur simillima, sed nostra differt : nervo crasso nec tenuissimo, et theca ore patulo nec ore contracto.

3. **Daltonia longifolia** Tayl.

Bogota, Tequendama, 2500 m., in sylvis c. *Macromitrio* commixtam ad arbores parce augusto 1863 leg. A. Lindig.

Foliis longioribus flexuosis et tela densiore facile cognoscitur.

4. **Daltonia bilimbata** Hpe. — Monoica, cespitosa, cespitibus radiculis fuscis fibrillosis connexis, vix uncialis, magis lutescens. Caulis subsimplex, adscendens, apice parum complanatus, inferne laxius, superne densius foliatus. Folia flexuosa, erecta, humida patenti-erecta, parum flexa, oblongo-lanceolata, acuminata, limbo exteriore angusto lutescente, interiore latissimo, e cellulis elongatis pellucidis formato, integerrima, nervo ante apicem evanido; cellulis basilaribus polygonis aureis, intermediis elongatis pellucidis, in lamina superiore minoribus condensatis, subrhombeis, flavescenti-diaphanis. Seta glabriuscula, mediocris, erecta, fuscato-rubra. Theca elliptico-ovata, faveolato-punctata, nitida, brunnescens; operculo umbonato-conico, longius subulato, crocco. Calyptra longior, basi tenuissime laciniato-barbata, pallida, apice fuscata.

Bogota, Monserrate, 2800 m., in sylv. umbros. ad trunc. arb. Maio 1860, sub. 2056, parce leg. A. Lindig.

A priori *D. longifolia* proxima differt : foliis bilimbatis, cellulis laxioribus setaque glabriuscula.

5. **Daltonia binervis** Hpe. — Syn. *Lepidopilum Daltoniaceum*. — Minor. Caulis humilis, parce ramosus, adscendens, pallide viridis, laxe foliatus, parum compressus. Folia caviuscula, latere parum convexo, striata, flexuoso-erecta, humida erecto-patentia, oblongo-lanceolata, attenuato-acuminata, immarginata, integerrima; nervis binis flavidis basi propinquis, supra medium folii patenti-divergentibus, productis; cellulis alaribus rotundato-angulatis pellucidis, intermediis elliptico-linearibus, versus apicem abbreviatis densioribus, ubique interstitiis nodu-

losis punctatis. Folia tota hyalina; perichætialia tenuiora et breviora, ovato-acuminata, enervia, cellulis basilaribus aureis, cæteris rhomboideo-ellipticis, supremis linearibus parcius noduloso-punctatis, magis hyalina. Seta erecta, caulem superans, scabriuscula; theca oblongo-cylindrica, ore rubro, operculo conico-subulato croceo thecam dimidiam superante; calyptra longa, glabra, thecam fere totam obtingente, laciniata, basi parcius fimbriata.

Bogota, Rio Arzobispo, 2700 m., ad truncos arbor. Novemb. 1859 parce, sub n° 2056, leg. A. Lindig.

Ab omnibus speciebus differt nervo bifurco; minuta species, transitum ad genus *Lepidopilum* demonstrat.

III. — LEPIDOPILUM Brid.

1. LEPIDOPILUM LONGIFOLIUM Hpe. — Caulis basi attenuatus, superne diviso-ramosus; ramis subfastigiatis, complanatis, undique dense foliatis. Folia accumbentia, erecta, parum flexuosa, e basi parum asymetrica anguste oblongo-lanceolata, elongata, piliformi-acuminata, apice parce denticulata; nervis gemellis plus minusve elongatis, cellulis basilaribus crassioribus aureis, cæteris elongato-pentagonis conformibus, limpido-hyalinis. Seta brevis, adscendens, scaberrima, ramos superans, gracilis. Theca elliptica, cylindrica, angusta, deoperculata medio attenuata, ore patulo, operculo conico-subulato recto. Peristomium magnum, dentibus exterioribus lanceolato-subulatis erectis, in medio linea violacea notatis, lævibus; interiorum cruribus carinatis, æquilongis, integris. Calyptra longa, flavescens, basi laciniata, apice fuscata, parum scabra.

Bogota, Pacho, 2200 m., et Tequendama Escaleros 2500 m., pauca specima cum aliis intermixta leg. A. Lindig.

Ex habitu *Daltoniæ*, sed peristomio *Lepidopili* Brid.

2. LEPIDOPILUM MUELLERI Hpe. — Sub. *Hookeria* prius.

Bogota, Tequendama, 2500 m., in sylv. pauca frustula inter alia leg. A. Lindig.

3. **Lepidopilum subenerve** Brid.

Bogota, Pacho, inter alia specimen unicum leg. A. Lindig.

4. **Lepidopilum angustifrons** Hpe. — Caulis angustus, parce diviso-ramosus, pallide viridis, nitens. Folia disticha, tenuiora, uno latere inflexo concava, oblique late-ovata, acuminata, apice parum reflexa, denticulato-serrata ; nervis binis brevibus, remotis, tenerrimis, inæqualibus, interdum obsoletis; cellulis basilaribus aureis, cæteris laxis, anguste trapezoideo-elongatis, maxime hyalinis, interdum interstitiis chlorophyllosis receptis. Folia perichætialia pauca, minora, ovata, enervia, tenerrima. Seta brevior, adscendens, erecta, scabra, demum inflexo-curvata; theca anguste piriformis, deoperculata sub ore contracta vel medio attenuata, ore patulo; operculo conico-subulato, recto; peristomium magnum; dentibus exter. lanceolatis, erectis, albidis, dorso linea fuscata notatis; interiorum cruribus carinatis, æquilongis, concoloribus; calyptra straminea, basi laciniata, medio paleis paucis ornata.

Bogota, Cipacon, 2500 m., ad arbores, pauca specimina inter alia sub n° 2155 intermixta augusto leg. A. Lindig.

A *Lepidopilo subenervi* Brid. differt : foliis latioribus, limpido-hyalinis, perichætialibus ovatis nec longissime acuminatis, calyptraque basi laciniata nec multifida.

Subgen. — ERIOPUS, Brid.

5. **Lepidopilum nutans** Hpe. — Dioicum, laxe cespitosum, tenerum, complanatum, olivaceo-viride, pallescens, nitens. Caulis basi fusco-tomentosus, subsimplex, laxe foliatus, adscendens. Folia inferiora minora, superiora majora, distiche patentia, e basi obliqua angustiore late oblongo-ovata, breve acuminata, flaccida, humida planiuscula, sursum anguste limbata, versus apicem spinuloso-dentato-serrata, cellulis inferioribus laxioribus rhomboideis, versus apicem minoribus, nervo brevi furcato; perichætialia brevissima, tenuiora, late ovato-acuminata, immarginata. Seta brevis, gracillima, parce noduloso-scabra, junior flexuoso-erecta, tandem apice hamato-in-

curva ibique fimbriato-cristata. Theca parva, longicollis, ovato-pyriformis, junior erecta, mox nutans; ore rubro; operculo conico-subulato, recto, luteo. Calyptra brevis, basi multifido-barbata, superne paleis brevibus fugacibus ornata. Peristomium parvulum; dentibus exter. lanceolato-subulatis croceis, inter. cruribus carinatis æquilongis pallidis.

Tequendama, Canoas, 2500 m., in sylv. ad rad. arbor. Junio 1860 sub nº 2090 leg. A. Lindig.

Ab *Lepidopilo cristato* nob. seta tantum apice fimbriato-cristata primo visu diversum.

LESKEACEÆ.

I. — PTEROGONIUM Schwægr.

1. **Pterogonium pulchellum** Hook.

In umbrosis mont. Quindiu, locis altioribus, alt. 1070 hexapod. pr. el Moral leg. Humboldt et Bonpland.

II. — LEPYRODON Hpe.

Peristomium simplex, internum; membrana in cruribus 16 elongatis carinatis, medio pertusis, demum dehiscentibus, plus minusve bifidis protractis; calyptra cucullata.

1. **Lepyrodon suborthostichus** Hpe. *Neckera* C. M. Syn.

Paramo San Fortunato, 2800 m., in sylv. ad truncos arb. jan. leg A. Lindig. Tolima Summita leg. Goudot.

III. — MESONODON Hpe.

Peristomium simplex, intermedium (in pariete intermedia thecæ oriundum). Dentes 16, breves, lanceolati, pertusi, modice trabiculati, æquidistantes (nec membrana suffulti). Calyptra cucullata.

1. **Mesonodon onustus** Hpe. — Monoicus, ex rhizomate repente, tomento purpurascente connexo, dense aggregatus, lutes-

centi-viridis, nitens. Caulis adscendens, diviso-ramosus, subfastigiatus, dense foliatus, julaceus, maxime fertilis. Folia humida erecto-imbricata, plicata, late ovata, breve acuminata, margine parum reflexo subintegerrima, enervia; cellulis alaribus quadratis hyalinis, cæteris elongatis anguste pentagonis, versus apicem folii paulo densioribus pellucidis; perichætialia appressa, exteriora ovata acuminata breviora, interiora lanceolata longe acuminata integerrima, tota limpido-hyalina; perigonialia breviora apice denticulata. Seta glabra, flavescens, erecta, subuncialis; theca erecta, elliptico-ovata, operculo conico-rostrato; calyptra glabra, cucullata.

Bogota, San Jil, 1300 m., ad rad. arbor. sept. 1863 leg. A. Lindig.

Habitus sciuroideus *Leucodontium*, sed seta elongata inter *Leskeaceas*. Genus ab *Sclerodontio*, ob peristomium intermedium, diversum.

IV. — ANOMODON Hook. et Tayl.

1. Anomodon angustatus Hpe (*Leskea* Tayl.).

Bogota, Cune, Fuquene, Los Laches, Pacho, Sabana et La Penna, 2000-2800, ad saxa et rad. arborum. Martio et junio copiose leg. A. Lindig.

Subgen. — ENTODON Spruce; CYLINDROTHECIUM Schimp., Neckera alior.

2. Entodon gracilisetus Hpe. — Decumbens, prostratus, laxe pulvinatim expansus, lutescenti-splendens. Caulis complanatus, pinnatim ramosus, elongatus; ramis complanatis, cuspidatis, aduncis. Folia undique imbricata, accumbentia, humida erecto-patula, subdisticha, concava, e basi angustiore late ovato-lanceolata, acutiuscula, apice denticulata; nervo gemello brevi, obscuro vel obsoleto; cellulis alaribus laxe quadratis, cæteris anguste pentagonis elongatis sublinearibus, omnino limpido-hyalina; perichætialia laxe imbricata, exteriora breviora, interiora vaginantia elongata late lanceolata longe acuminata integerrima enervia; cellulis laxioribus omnino hyalina, basi parce striata. Seta longissima, sesquiuncialis, gracilis, flavida, flexuoso-erecta. Theca rufescenti-chrysea, elliptico-

cylindrica, ore rubro nitida; operculo conico-subulato, subrecto, pallidiore, quartam partem thecæ metiente. Peristomium duplex : exter. dentibus ferrugineis lanceolatis medio sessilibus, inter. ciliis validis æquilongis cruentis; calyptra longa, glabra, straminea.

Bogota, Pacho, 2000 m., in sylv. Julio parce leg. A. Lindig.

E. macropodo simillimus sed robustior, foliis latioribus et seta longiore primo visu differt.

3. Entodon propinquus Hpe. — Decumbens, prostratus, pinnatim ramosus, compressus, pallide-flavescens, nitidus, ramis curvatis attenuatis. Folia concava, oblongo-lanceolata, anguste acuminata, laxe imbricata, incurvato-flexuosa, acumine convoluto subintegerrima, nervo obsoleto furcato; cellulis alaribus quadratis, cæteris elongatis linearibus hyalinis; perichætialia convoluta, interiora magis acuminata, setacea. Seta gracilis, elongata, uncialis vel paulo longior, flavescens, erecta. Theca elliptico-cylindrica, rufescenti-chrysea; operculo conico, attenuato, obtuso, breviore, latere sulcato. Peristomium duplex : exter. dentibus basi nigricantibus, lanceolato-subulatis, solidis; inter. ciliis angustissimis, subulatis, sanguineis.

Bogota, Tequendama, 2500 m., in sylvis. Augusto 1863 pauca specimina intermixta leg. A. Lindig.

Ab *E. graciliseto* æmulo differt : statura graciliore, foliis longioribus longe acuminatis flexuosis, operculo breviore et peristomii indole.

4. Entodon aurescens. — *Cylindrothecium* Schimp. in muscis mexicanis. — Monoicus, minor, densius aggregatus, laxe pulvinatim cespitosus, irregulariter pinnatim-ramosus, aureonitens; ramis compressis, parum curvatis, apice acutiusculis. Folia modice imbricata, accumbentia, humida erecto-patentia, concava, late oblongo-lanceolata, acuminata, basi uno latere contracta, subobliqua, summo apice parce denticulata; nervis binis brevibus obscuris inæqualibus, cellulis alaribus quadratis, interstitiis crassis obscure pellucidis, cæteris elongatis versus apicem linearibus; tota folia pallide flava, diaphana. Seta lutescens, vix uncialis vel brevior; theca minor, oblongo-cylindrica,

evacuata parum obliqua, pallide rufescens, ore purpureo; operculo breviter conico-rostrato, pallidiore. Peristomium duplex; exter. dentibus brevibus, lanceolato-subulatis, integris, linea media notatis, sanguineis; inter. ciliis brevioribus, filiformibus, subconcoloribus; calyptra flavescens, glabra.

Bogota, Pacho, 2200 m., in sylv. Julio 1863, ad arbores copiose leg. A. Lindig.

5. Entodon polycarpus. — *Cylindrothecium* Schimper l. c. — Monoicus, minor, flavescenti-viridis, compressus, pinnatim ramosus; ramis erecto-patulis, apice attenuatis, parum curvatis. Folia concava, accumbenti-imbricata, latiora, e basi angustiore late ovata, breve cuspidata, cuspide parce dentata; nervo gemello brevi, pallido; cellulis alaribus quadratis, interstitiis tenuioribus magis pellucidis, intermediis anguste pentagonis hyalinis, cæteris linearibus elongatis pallide diaphanis; perichætialia convoluta, superiora appressa elongata acuminata, inferiora breviora apice recurva, omnia integerrima laxius reticulata enervia limpido-hyalina. Seta brevis, semiuncialis vel paulo longior, flavescens; theca elliptico-cylindrica, operculo brevirostro pallido. Peristomium duplex, breve; dentib. exter. lanceolato-subulatis cruentis solidis, inter. ciliis angustissimis brevioribus concoloribus.

Bogota, Pacho, 2200 m., c. priore. Julio leg. A. Lindig.

A priore differt : colore flavescenti-viridi, ramis magis compressis et foliis latioribus brevius acuminatis, solo cuspide dentatis.

6. Entodon lutescens Hpe. — Monoicus, major, 2-3-uncialis, lutescenti-nitens. Caulis modice compressus, regulariter pinnatim ramosus; ramis subæqualibus, erecto-patentibus, brevibus, apice attenuatis, parum flexis. Folia concava, accumbenti-imbricata; caulina parce plicata, late ovata, acuminata, subintegerrima; ramorum minus plicata, angustiora, apice obsoleto dentata, nervis binis brevibus pallidis; cellulis alaribus quadratis, intermediis anguste pentagonis elongatis, versus apicem linearibus; tota folia pallide lutescentia, diaphana; perichætialia imbricata, inferiora minora ovato-acuminata apice reflexa,

interiora convoluta erecta elongata late oblongo-lanceolata acuminata cuspidata integerrima subenervia, cellulis basilaribus laxioribus hyalina. Seta flavescens, vix uncialis; theca elliptico-cylindrica, rufescenti-chrysea, ore rubro demum nigricante, operculo conico-subulato parum curvato. Peristomium duplex; exter. dentibus lanceolatis acutis solidis cruentis, inter. ciliis filiformibus subæquantibus sanguineis. Calyptra pallide flavescens, glabra.

Bogota, Pacho, 2200 m., in sylv. cum prioribus ad arbores. Julio leg. copiose A. Lindig.

Ab duobus prioribus differt : caule strictiore et longiore, regulariter pinnato, minus complanato et foliis longioribus magis acuminatis subintegerrimis. Colore lutescente et statura majore ab *E. polycarpo* primo visu recognoscendus.

7. ENTODON RAMOSISSIMUS Hpe. — Monoicus, procumbenti-prostratus, inferne purpureo-tomentosus, ramosissimus, sordide viridis, lutescenti-splendens; ramis copiosis, approximatis, pinnatim dispositis, compressis, attenuatis, sæpe apice radiculis purpureis ornatis flexuoso-curvatis. Folia breviora, concava, deflexo-falcato-incurvata, e basi contracta ovato-acuminata, ramorum angustiora, apice parce dentata; nervo flavescente bifurco brevi, cellulis alaribus quadratis hyalinis, cæteris linearibus, flavescenti-hyalina; perichætialia convoluta, oblongo-lanceolata, longe acuminata, integerrima, enervia, cellulis basilaribus laxioribus, tota hyalina. Seta flavescens, vix uncialis vel brevior, gracillima; theca elliptico-cylindrica, angusta, pallide chrysea, ore nigricante, operculo brevi flavido conico-acuminato subrecto. Peristomium duplex; exter. dentibus cruentis lanceolato-subulatis solidis, inter. ciliis filiformibus brevioribus sanguineis.

Bogota, Pacho, 2200 m., c. prioribus ad arbores intermixtum parce julio leg. A. Lindig.

E. incurvato (Neckeræ Hornsch.) æmulans, sed differt : caule ramosissimo, minus complanato, foliis longioribus et angustioribus, cellulis alaribus latioribus magis hyalinis et nervo distincto bifurco, thecaque vetusta pallida nec fuscata.

8. ENTODON CUPRESSIFORMIS Hpe.— Monoicus, major, decumbenti-prostratus, elongatus, ramosus, viridis. Caulis irregulariter pinnatim ramosus, parum compressus, subturgidus; ramis apice attenuatis, aduncis. Folia concava, undique accumbenti-imbricata, deflexo–falcata, utroque latere basi parum revoluta, late ovata, acuminata, apice parce dentata; nervo bifurco obscuro; cellulis alaribus quadratis, intermediis pentagono-elongatis, cæteris linearibus, tota folia hyalina; perichætialia convoluta, imbricata, inferiora apice reflexo breviora, interiora erecta, oblongo–ovato-lanceolata, acuminata, subintegerrima; cellulis basilaribus laxioribus, nervo obsoleto. Seta lutescens, mediocris (3/4″), adscendens; theca rufescenti–chrysea, ore nigricante, elliptico-cylindrica, parum obliqua, operculo conico-acuminato, parum obliquo, brevirostro, pallidiore. Peristomium duplex; exter. dentibus lanceolato–subulatis, medio fissilibus, cruentis, siccis reflexis; inter. ciliis filiformibus brevioribus subconcoloribus; calyptra pallida, glabra.

Bogota, Pacho, 2200 m., cum prioribus ad arbores leg. A. Lindig.

Habitu *Hypni cupressiformis* memorabilis.

SUBGEN. — LEPTOHYMENIUM Schwaegr.

9. LEPTOHYMENIUM LONGISETUM. *Neckera* Hook.

Bogota, Tequendama, Chiquinquira et Tocarema, 2300-2700 m., in sylv. ad arbor. Aug.-sept. leg. A. Lindig.

10. LEPTOHYMENIUM CYLINDRICAULE *Neckera* (C. M. Syn.).

Bogota, Tequendama, Canoas, Pacho et Fuquene, 2200-2800 m., in sylv. ad arbores. Jun.-sept. copiose leg. A. Lindig.

Var. *rupestris*.

Caule prostrato, ramosissimo-pinnato; ramis brevioribus, humidis minus turgidis; foliis brevioribus, ovatis, acuminatis, acumine longiore patente et cellulis alaribus copiosioribus magis explanatis, perichætialibus brevioribus magis acuminato-cuspidatis. An varietas e loco sicciore orta?

Bogota, Pacho, 1900 m., ad rupes. Julio leg. A. Lindig.

11. **Leptohymenium consanguineum** Hpe. — Monoicum, gracilius, decumbens, inordinate ramosum; ramis brevibus, julaceis, adscendentibus. Folia concava, dense imbricata, ovata, longius acuminata, acumine piliformi subreflexo patulo, humida turgescentia, arcte imbricata, acumine stricto, integerrima, enervia; cellulis alaribus depresso-quadratis, intermediis pentagono-elongatis, cæteris linearibus; perichætialia convoluta, exteriora breviora, interiora elongato-lanceolata, longe acuminata, cellulis basilaribus laxis limpido-hyalinis, cæteris elongatis linearibus flavescenti-hyalinis. Seta brevis, subuncialis (3/4″), gracilis, lutescens; theca minor, ovato-elliptica, rufescenti-chrysea, vetusta parum obliqua; operculo conico-subulato, subula sulcata subrecta. Calyptra pallide flava. Peristomium duplex, breve; exter. dentibus lanceolatis, integris, flavidis, inter. ciliis brevioribus concoloribus.

In monte del Moro, 2200 m., et Bogota Pacho, 2200 m., quoque Bogota San Jil, 1300 m., in sylv. ad arb. Sept. copiose leg. A. Lindig.

Inter *L. cylindricaule* et *squarrosum* intermedium, a priore statura graciliore et theca parvula primo visu diversum; a *L. squarroso* habitu robustiore et foliis minus squarrosis humidis arcte imbricatis nec patulis facile dignoscitur.

12. **Leptohymenium squarrosum** (*Neckera* C. M. Syn.).

Bogota, Cune, 1100 m., in sylv. ad arbores. Decemb. 1860 sub. n° 2134 leg. rarius A. Lindig.

Entodon et *Leptohymenium* sectiones naturales generis *Anomodontis* puto.

LESKEA Hedw.

Sect. I. — SOCIERO-LESKEA. — HOMALOTHECUM Schimp.

1. **Leskea Bonplandii** Hook.

Bogota, Tequendama, Canoas, 2500 m., in sylv. ad trunc. arb. Junio leg. A. Lindig.

POROTRICHUM Brid. emend.

Peristomium duplex, pyramidatum, longissimum. Externi dentes 16, lanceolato-subulati, solidi (linea media deficiente).

Interni cruribus magnis carinatis, medio perforatis, æquilongis vel longioribus, conniventibus, in membrana brevi suffultis; ciliis nullis vel dentiformibus brevibus interpositis. Calyptra cucullata.

Ab *Climacio* differt : peristomio interno in membrana brevi suffulto et defectu columellæ exsertæ.

a. Seta elongata.

1. POROTRICHUM SUPERBUM. *Leskea* Tayl. *Hypnum* C. M. Syn.

In sylv. elevatis Manzanos et San Antonio, 1900-2700 m., ad truncos arborum. Junio et julio parce leg. A. Lindig.

2. POROTRICHUM STOLONACEUM Hpe.— Dendroideum, distiche pinnatum, ramosum, triunciale, gracilius, sordide viride, pallens. Caulis e basi simplici subnuda diviso-ramosus, interdum e centro stolonaceus, superne subdistiche pinnatus; ramis inæqualibus, subcompressis, attenuatis. Folia undique imbricata, erecto-patentia, e basi cordata concava, late ovato-acuta, apice parce denticulata, nervo basi crasso supra medium attenuato evanido; cellulis anguste ellipticis, dense aggregatis, folia tota lutescenti-diaphana; perichætialia imbricata, apice recurva, inferiora minora, intima majora longiora magis acuminata subintegerrima enervia. Seta gracilis, erecta, uncialis, rubens. Theca oblique erecta, ovata, operculo conico-subulato subrecto thecam subæquante. Peristomium duplex; exter. dentibus flavidis, lanceolato-subulatis, siccis reflexis; inter. cruribus carinatis, angustis, longissimis, erecto-conniventibus, perforatis, concoloribus; ciliis solitariis, brevibus, interruptis.

Bogota, Tequendama, Canoas, 2500 m., in sylv. altioribus ad arbores. Sept. 1860 sub nº 2131 parce leg. A. Lindig.

Ab priore differt : caule humiliore, ramis angustioribus nec expansis complanatis; foliis minoribus, accumbenti-erectis nec complanatis, distichis.

3. POROTRICHUM SCOPOSUM Hpe. — Surculus repens, purpureo-tomentosus. Caulis adscendens, basi microphyllina subnudus, humilis, superne ramosissimo-flabellato-dendroideus; ramis

crassioribus cum filiformibus mixtis, scoposo-congestis. Folia caulina e basi obliqua concava, late ovato-lanceolata, breviter acuminata, apice denticulata, nervo lutescente superne evanido; cellulis basilaribus striatis luteis, cæteris anguste pentagonis brevibus in acumine laxioribus angulato-ellipticis, interstitiis crassioribus cinctis; folia ramorum angustiora, ovato-lanceolata vel lanceolata, versus apicem plus minusve inciso-serrata vel spinuloso-denticulata, nervo abbreviato furcato demum subevanescente; perichætialia obovata, subito longe acuminata, apice parce denticulata, subenervia, cellulis basi laxioribus hyalina. Seta uncialis, fuscata, apice incrassata; theca oblique ovato-elliptica, operculo elongato conico-subulato rostrato thecam subæquante. Peristomium duplex, annulo cinctum; exter. dentibus lanceolato-subulatis, flavescentibus, integris, incurvis; inter. ciliis late-carinatis, pyramidatis, pallescentibus, superantibus.

Bogota, Guadalupe, 2900 m., inter frutices. Aug. 1863 parce leg. A. Lindig.

Porotricho longirostri Brid. ex habitu simile, sed ramis scoposo-congestis nec pinnatis primo visu recognoscitur.

b. Seta abbreviata.

4. Porotrichum variabile Hpe; prius *Neckera flabellata.* — Dioicum; e rhizomate repente caulis basi subnudus, adscendens, complanato-pinnatus vel bipinnato-supradecompositus, flabellatus. Folia biformia, infima ramorum late ovata acuminata acuta concava, cætera basi uno latere inflexa oblique ligulata acuta apice inciso-serrata; nervo validiore supra medium producto, cellulis basilaribus ellipticis, superioribus trapezoideis, flavescenti-transparentia; perichætialia exteriora breviora ovato-acuminata, superiora longissima, basi convoluta, late-lanceolato-oblonga, subito in acumen longius patulum subintegerrimum producta, nervo breviore dilatato interdum bifido instructa, hyalina. Seta brevis, perichætium duplo vel triplo superans, exserta; theca obovata, erecta, operculo conico-rostrato. Peristomium duplex; dentibus exter. luteis, lanceolato-subulatis, apice inflexis; inter. cruribus elongatis, longioribus,

pyramidatim conniventibus, cancellato-pertusis, concoloribus. Calyptra glabra, straminea.

Bogota, Tequendama, Canoas et Choachi, 2500-2600 m., in sylv. ad arb. sub n° 2095 leg. A. Lindig.

Var. α. Caule humiliore, lanceolato-pinnato.
β. Caule elatiore, bipinnato, ovato-lanceolato.
γ. Caule supra decomposito, flabellato.

5. Porotrichum minus Hpe. — *Porotricho variabili* var. γ. simile sed multo minus, magis decompositum, intensius coloratum, ramis gracilioribus magis conformibus. Folia evidenter plicata; caulina minora, fere sursum denticulata, apice argutius serrato-dentata; ramorum angustiora, cellulis anguste angulato-ellipticis, abbreviatis, papilloso-punctatis, dense conflatis; perichætialia breviora, pallida, ovato-lanceolata, subulata, patentia. Seta brevis, perichætium duplo superans, erecta; theca ovata, parum obliqua, adscendens; operculo crasso conico-subulato. Peristomium duplex croceum; exter. dentibus lanceolato-subulatis incurvis, trabiculis prominentibus, margine sinuato-serratis; inter. cruribus longissimis, pyramidato-conniventibus, perforatis.

Bogota, Tequendama, Canoas, 2500 m., parce sub n° 2095 intermixtum leg. A. Lindig.

Minima species *Porotrichi* videtur.

C. — Camptocarpi.

HYPNACEÆ.

I. — LINDIGIA Hpe.

Peristomium duplex, exter. dentes lanceolato-subulati, toruloso-hamati, incurvati; inter. cruribus angustis, æquilongis, carinatis, erectis, vel conniventibus, basi membrana brevi conjunctis. Calyptra cucullata. Theca curvata.

1. Lindigia pilotrichelloides Hpe. — *L. curtipes prius.* — Monoica. Caulis elongatus, gracilis, debilis, remote ramosus, pendulus, flavo-viridis. Folia remota, erecto-patula, angusta,

ovato-lanceolata, longissime subulata, fere sursum denticulato-serrata, nervo angusto, medium folii vix attingente; cellulis basilaribus laxioribus pentagonis, superioribus rhomboideis subhyalinis; perichætialia convoluta, cellulis laxioribus rhomboideis. Seta brevis, debilis, flavescens, lævis; theca adscendenti-inclinata, piriformi, cylindrica, angusta; operculo brevissimo, umbonato-curvirostro. Peristomium luteum.

In sylvis Bogotæ, Cipacon, Manzanos et in monte Escaleros 2600-2800 m. ad ramos arborum pendula. Julio, aug. leg. A. Lindig. Habit. *Neckeroidis*, *Pilotrichellis* æmula, sed theca curvata *Hypnaceis* adnumeranda, peristomii indole etiam ab Neckeraceis removenda.

2. LINDIGIA HYPNOIDES Hpe. — *Hypnum anomalum prius.* — Monoica, laxe cespitosa, procumbenti-expansa, rufescenti-lutescens, nitida. Caulis gracilis, parce diviso-ramosus, elongatus, pinnatim ramosus, creberrime fructiferus; ramis brevibus, attenuatis, flaccide-patentibus. Folia undique laxe imbricata, subsquarroso-erecto-patula, flexuosa, humida strictiora, e basi truncato-cordata, late ovato-lanceolata, acuminata, sursum denticulato-serrata; nervo lutescente supra medium evanido, cellulis alaribus laxioribus interstitiis crassis receptis pellucidis, cæteris elliptico-linearibus densissimis, nodulis minimis interruptis, folia tota flavescenti-diaphana; perichætialia arcte convoluta, lanceolata, acumine serrulato enervia, cellulis laxioribus pellucida. Setæ copiosæ, distichæ, utroque latere insertæ, breves, apice parum incrassatæ, omnino scabræ. Theca piriformi-oblonga, angusta, sub ore contracta, oblique adscendenti-horizontalis, deoperculata inclinata; operculo umbonato-conico-subulato, rostrato. Peristomium duplex : exter. dentibus lanceolato-subulatis, dense trabiculatis, rubris, solidis, incurvis; inter. membrana brevissima lutescente, cruribus carinatis subæquilongis erectis. Calyptra cucullata.

In sylvis Manzanos, Bogota Arzobispo et in monte Escaleros 2700-2800 m. ad ramos arborum julio, novbr., leg. A. Lindig. Ab priore differt : statura minore, robustiore, magis pinnatim ramosa, hypnoidea. *Hypno exasperato* similis, sed peristomii indole leskeoidea hujus generis.

Adnot. *Pilotrichum capillaceum* Hornsch. floræ Brasiliensis, *Lindigiæ hypnoidi* proximum videtur, sed seta glabra magis cum priore (*L. pilotrichelloidi*) comparandum. Etiam e monte Orizaba misit amicissimus Schimper, *Pilotrichum tenellum* (non Mulleri), quod *Pilotricho capillaceo* Hornsch. æmulatur, sed seta papillosa. *Neckera papillipes* C. M. peristomio interno leskeoideo, ab Neckeris removenda persuasus sum. Eriodon Montgn., ob peristomium internum longissimum ab Lindigia diversus, genus proximum puto.

(*La suite prochainement.*)

DU TANNIN DANS LES LÉGUMINEUSES,

Par M. A. TRÉCUL.

(Extrait des *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*, 30 janvier 1865.)

Depuis longtemps déjà on sait que l'*Apios tuberosa* contient du suc laiteux. J'ai trouvé un suc semblable dans un *Sesbania*, et dans les jeunes pousses des *Vigna glabra, Mimosa sensitiva, prostrata* et *floribunda.*

En cherchant le suc laiteux dans les Légumineuses, je laissai accidentellement sur le rasoir, pendant quelques minutes, des coupes transversales minces d'un jeune scion vigoureux de *Robinia pseudo-acacia*. Les ayant ensuite placées sous le microscope, je remarquai qu'à des places déterminées certaines cellules avaient bleui. Je mis aussitôt de semblables coupes dans une solution de sulfate de fer, et je pus voir que plusieurs des cellules sous-libériennes, et d'autres groupées autour de la moelle, vis-à-vis des faisceaux vasculaires, contenaient du tannin (1). J'étudiai ainsi, en les faisant macérer par tronçons dans la solution ferrugineuse, environ cinq cents Légumineuses cultivées au Muséum de Paris, et je reconnus que beaucoup contiennent du tannin, tandis que les autres en sont dépourvues. Celles qui en possèdent ne le présentent pas à la même place : les unes n'en offrent que dans l'écorce, les autres au pourtour de la moelle seulement, d'autres enfin en renferment à la fois dans l'écorce et dans la moelle.

---

(1) En 1857 (*Monatsberichte der Kön. Preuss. Akad. der Wissenschaften* zu Berlin), M. H. Karsten signala la présence du tannin dans divers organes élémentaires des végétaux et en particulier dans quelques vaisseaux du *latex* et dans certaines séries longitudinales de cellules analogues à celles que je décris ici (*Musa*, Aroïdées, etc.); mais aucune Légumineuse n'est mentionnée parmi les quelques plantes qu'il nomme.

Quand les cellules à tannin sont dans l'écorce, elles peuvent être : 1° extra-libériennes seulement (*Dalea laxiflora*, plante sèche); 2° ou bien une ou deux séries existent sur chacun des côtés des faisceaux du liber (*Lotus peregrinus*, *ornithopodioides*, *creticus*, *edulis*, *jacobæus*, *Gebelia*); ou encore elles sont éparses ou groupées sous les faisceaux du liber (*Uraria picta ; Dolichos funarius* ; *Psoralea macrostachya*, *glandulosa*, *lathyrifolia*, *acaulis*, *Boursieri*, *bituminosa*, *microcephala*, *rigida*, *aculeata*, *pinnata*, *aphylla*, *palæstina* et *verrucosa*).

Quand les cellules à tannin subsistent dans la moelle seulement, elles sont : 1° opposées aux faisceaux vasculaires (*Parochetus major*, *Piscidia carthaginensis*, *Nissolia fruticosa*, *Arachis hypogea*, *Adesmia muricata*, *Anthyllis tetraphylla*, *Zornia thymifolia*, *Coronilla Emerus*, etc.) ; 2° ou entre la partie des faisceaux vasculaires saillante dans la moelle, soit sur les côtés de ces faisceaux, soit vers le milieu de l'espace qui les sépare (*Bonaveria coronilla ; Securigera atlantica ; Hippocrepis multisiliquosa*, *unisiliquosa*, *ciliata ; Coronilla varia*, *cretica*, *rostrata*, *juncea*, *valentina*, *stipularis*, *elegans*, *montana*, *glauca*, *pentaphylla ; Arthrolobium scorpioides*).

Quand les cellules à tannin existent à la fois dans l'écorce et dans la moelle, tous les modes précédents peuvent se combiner et donner des caractères que l'espace ne me permet pas d'indiquer ici. Je signalerai seulement les quatre dispositions principales. Les cellules à tannin peuvent être en même temps : 1° dans la région extra-libérienne et autour de la moelle, souvent opposées aux faisceaux vasculaires (*Calophaca volgarica ; Dalea alopecuroides ; Scorpiurus sulcata*, *subvillosa*, *vermiculata ; Dolichos lignosus ; Erythrina crista-galli*, *laurifolia ; Adesmia viscosa ; Stylosanthes elatior ; Hosackia Purshiana ; Dalbergia lati-*

secta, etc.) ; 2° ou bien les cellules à tannin sont, de chaque côté des faisceaux du liber et dans la moelle, opposées aux faisceaux vasculaires (*Tetragonolobus purpureus*, *Gussonii*, *biflorus*, *siliquosus*, etc.; *Dorycnium latifolium*, *herbaceum*, *suffruticosum*, *hirsutum ; Hedysarum flexuosum*, *capitatum ; Ornithopus sativus, perpusillus ; Onobrychis sativa*, *petræa*, *saxatilis*, *crista-galli*, *caput-galli*, *arenaria*) ; 3° les cellules à tannin sont à la fois de chaque côté des faisceaux du liber, sous le liber et au pourtour de la moelle (*Ornithopus compressus ; Hedysarum caucasicum*, *elongatum*, *obscurum ;* dans l'*Onobrychis vaginalis* elles sont rares sous le liber) ; 4° les cellules à tannin sont situées sous le liber et autour de la moelle, opposées aux faisceaux (les *Phaseolus ; Lablab vulgaris ; Kennedya ovata*, *longifolia*, *rubicunda, bimaculata*, etc.; *Dioclea glycinoides; Amphicarpæa monoica ; Daubentonia punicea*, *longifolia ; Eysenhartia amorphoides ; Robinia viscosa ; Desmodium gyrans*, *podocarpum, canadense*, *marylandicum*. Dans bon nombre de plantes de cette section, il y a, en outre, des cellules à tannin éparses dans la moelle : *Robinia hispida, pseudo-acacia ; Amorpha glabra*, *fruticosa ; Glycyrrhiza fœtida*, *echinata, glabra ; Cercis siliquastrum*, *canadensis ; Fagelia bituminosa ; Rhynchosia caribæa*, *minima ; Wistaria sinensis*, *frutescens*, etc.).

Toutes ces dispositions de cellules à tannin sont bien caractérisées; mais certaines de ces plantes présentent encore du tannin dans les cellules de l'épiderme et dans celles du collenchyme. Néanmoins, il y a quelques Légumineuses dans lesquelles le tannin n'est pas aussi bien localisé. Je ne citerai dans ce résumé que les deux plus remarquables : ce sont les *Schotia speciosa* et *latifolia*, dans les très-jeunes pousses desquels toutes les cellules parenchymateuses de l'écorce et de la moelle bleuissent par la macération dans le sulfate de fer. La quantité de tannin diminue graduellement dans ces cellules, à mesure que le rameau avance en âge. En sortant de la macération, les tronçons de ce rameau ne sont souvent que peu teintés ; mais leurs cellules bleuissent ou noircissent avec intensité par une courte exposition à l'air.

Les cellules à tannin placées à côté des faisceaux du liber, sous ces faisceaux, ou au pourtour de la moelle, sont superposées en séries longitudinales, de manière à constituer ces sortes de vaisseaux à tannin, dont les cellules toutefois ne sont ordinairement pas perforées. De plus, ces cellules sont toujours plus longues que celles du parenchyme voisin, et elles ont souvent une grande longueur. Ce sont celles qui, dans le *Sesbania* cité plus haut, contiennent le suc laiteux. Dans le *Mimosa sensitiva* le suc laiteux, qui est renfermé dans des vaisseaux sous-libériens semblables, se salit quelquefois de noirâtre par la macération dans le sulfate de fer ; mais le suc laiteux ne se colore pas dans les *Mimosa prostrata* et *floribunda*. Chez le *Mimosa pudica*, les mêmes vaisseaux existent, bien que le suc ne soit ni laiteux, ni tannifère.

Dans quelques plantes appartenant à d'autres familles (*Sambucus*, *Cannabis*, *Humulus*), les longues cellules du suc propre contiennent aussi du tannin. Celles des *Musa* représentent précisément les vaisseaux propres décrits, dès 1812, par Moldenhawer. Il est donc évident que les séries de cellules à tannin des Légumineuses se relient à ce qui a été appelé jusqu'à ce jour vaisseaux du latex. Les anatomistes reconnaissent pour laticifères les cellules à suc laiteux de l'*Apios tuberosa*. Eh bien, ce suc laiteux ne contient pas de tannin, et cependant les organes qui le renferment occupent sous le liber la même place que celles qui contiennent le suc tannifère de beaucoup des plantes nommées précédemment.

Maintenant, puisqu'il paraît démontré par les exemples qui viennent d'être cités que les cellules à tannin non laiteuses sous-libériennes sont les analogues des cellules à suc laiteux de l'*Apios* et des *Mimosa* désignés ici, il devient manifeste que les cellules à tannin qui sont autour de la moelle doivent aussi être de même nature physiologique. Ce qui existe dans les *Sambucus* s'ajoute à ce que l'on observe dans les Légumineuses pour appuyer cette assertion ; car, dans les *Sambucus nigra* et *Ebulus*, les cellules à suc propre ocracé, tannifère, sont réparties au pourtour de la moelle et sous le liber, ou dans son voisinage, comme dans beaucoup de Légumineuses. Le *Sesbania* dont j'ai parlé a des vaisseaux laiteux tannifères dans l'écorce externe, sous le liber et autour de la moelle ; mais dans l'*Apios tuberosa*, le suc est laiteux seulement dans les cellules ou vaisseaux sous-libériens, comme je viens de le dire, tandis qu'il est seulement tannifère dans ceux qui sont à la périphérie de la moelle, ainsi que dans d'autres cellules éparses au milieu de cette moelle et dans l'écorce extra-libérienne.

D'un autre côté, les cellules à tannin éparses dans la moelle et dans l'écorce de bon nombre de Légumineuses ont leurs analogues chez les plantes à latex proprement dit. Ainsi, dans le *Sanguinaria canadensis*, le rhizome, comme je l'ai fait observer en 1862 (voyez l'*Institut* du 13 août), possède (outre ses laticifères composés de séries de cellules, dont le suc rouge contient de gros globules incolores comme ceux des *Musa* et du *Sambucus Ebulus*) une multitude de cellules isolées qui renferment le même suc rouge avec des globules semblables. Cette plante ayant de plus des laticifères tubuleux dans les pétioles et dans les pédoncules, achève la transition des cellules isolées aux laticifères tubuleux continus.

D'autre part, il paraît bien établi que le tannin est une substance assimilable comme le sucre et l'amidon. Les vaisseaux propres qui le renferment ne peuvent donc être pris pour des réservoirs de matières rejetées à jamais hors de la circulation. Par conséquent, les laticifères auxquels ils se rattachent, et qui d'ailleurs peuvent renfermer de l'amidon, ne doivent pas être regardés comme des excipients de substances inutiles à la végétation.

FIN DU QUATRIÈME VOLUME.

TABLE DES ARTICLES

CONTENUS DANS CE VOLUME.

ORGANOGRAPHIE, ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE VÉGÉTALES.

Étude sur la nature, l'organisation et la structure des bulbes des Ophrydées, par M. Ed. PRILLIEUX. 265

Étude monographique sur l'*Umbilicus pendulinus* et sur les espèces voisines, par M. P. HEIBERG. 297

Note sur les globules amylacés des Floridées et des Corallinées, par M. VAN TIEGHEM. 315

Notice sur le Pigment rouge des Floridées et son rôle physiologique, par M. S. ROSANOFF. 320

Du tannin dans les Légumineuses, par M. A. TRÉCUL. 378

MONOGRAPHIES ET DESCRIPTIONS DE PLANTES.

Note sur le *Ptychogaster albus* Cæs., par M. TULASNE. 290

FLORES ET GÉOGRAPHIE BOTANIQUE.

Prodromus Floræ Novo-Granatensis, ou Énumération des plantes de la Nouvelle-Grenade, avec description des espèces nouvelles. — Musci, exposuit E. HAMPE. 324

PALÉONTOLOGIE VÉGÉTALE.

Études sur la végétation du sud-est de la France à l'époque tertiaire, par M. le comte Gaston de SAPORTA. 5

TABLE DES MATIÈRES

PAR NOMS D'AUTEURS.

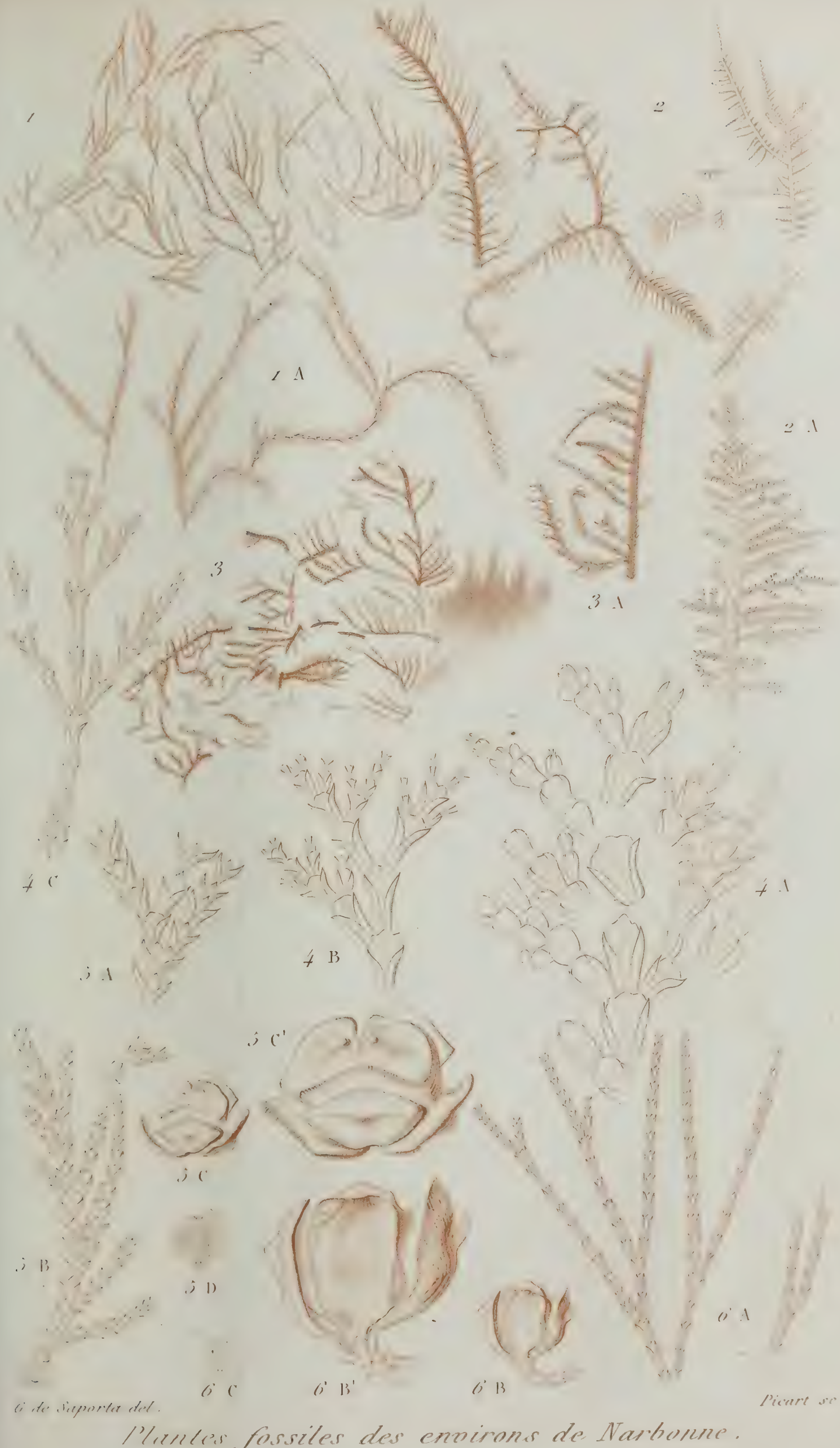
Hampe (E.). — *Prodromus Floræ Novo-Granatensis,* ou Énumération des plantes de la Nouvelle-Grenade, avec description des espèces nouvelles. — *Musci*. 324
Heiberg (P.). — Étude monographique sur l'*Umbilicus pendulinus* et sur les espèces voisines. 297
Prillieux (Ed.). — Étude sur la nature, l'organisation et la structure des bulbes des Ophrydées. . 265
Rosanoff (S.). — Notice sur le pigment rouge des Floridées et son rôle physiologique. 320
Saporta (Gaston de). — Études sur la végétation du sud-est de la France à l'époque tertiaire. . . . 5
Trécul (Aug.). — Du tannin dans les Légumineuses 378
Tulasne (L. R.). — Note sur le *Ptychogaster albus* Cæs. 290
Van Tieghem. — Note sur les globules amylacés des Floridées et des Corallinées. 315

TABLE DES PLANCHES

RELATIVES AUX MÉMOIRES CONTENUS DANS CE VOLUME.

Planches 1 - 13. Plantes fossiles des environs de Narbonne.
— 14, 15, 16. Structure des bulbes des Ophrydées.
— 17. Développement de l'*Umbilicus pendulinus*.

Paris. — Imprimerie de E. Martinet, rue Mignon, 2.

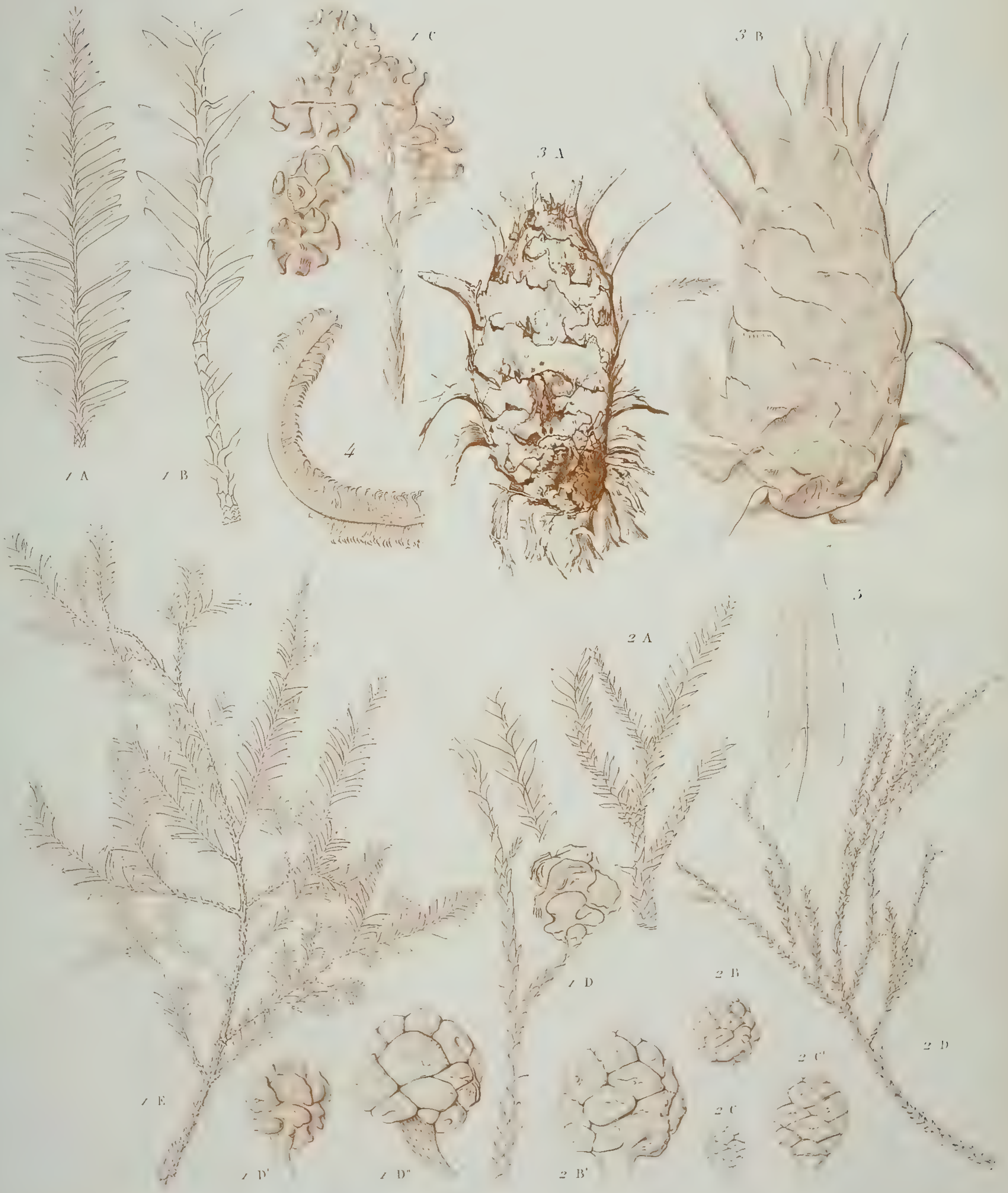

1
2
1 A
2 A
3
3 A
4 C
4 A
5 A
4 B
5 C'
5 C
5 B
5 D
6 A
6 C
6 B'
6 B

G. de Saporta del.   Picart sc.

Plantes fossiles des environs de Narbonne.

A. Salmon imp. r. Vieille-Estrapade. 15, Paris.

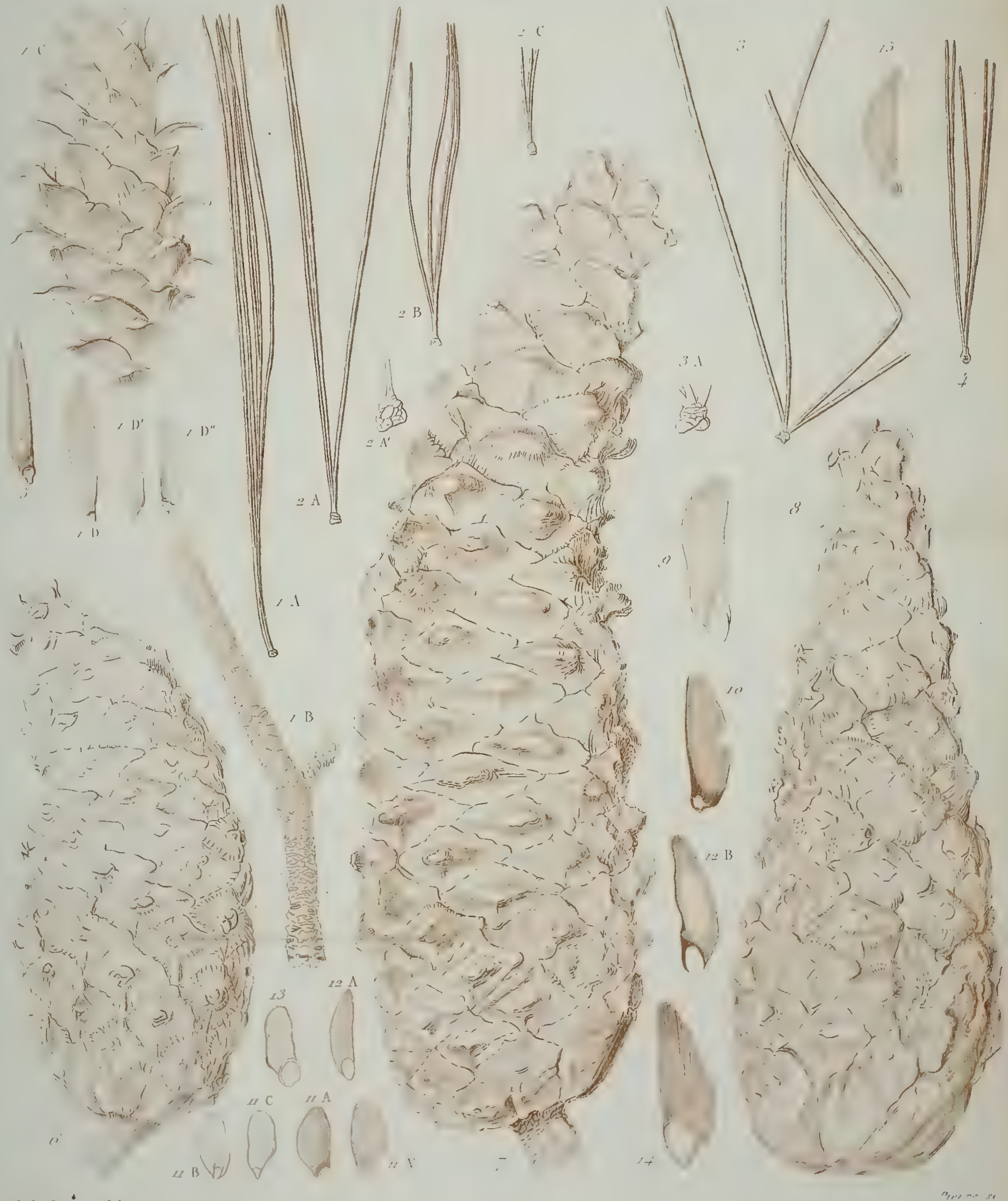
BRITISH M


1 A
1 B
1 C
3 A
3 B
4
1 E
2 A
5
1 D
2 B
2 C'
2 C
2 D
1 D'
1 D"
2 B'

G. de Saporta del.

Picart sc.

Plantes fossiles des environs de Narbonne.


1 C
1 D'
1 D''
1 D
1 A
1 B
2 A
2 A'
2 B
2 C
3
3 A
4
6
7
8
9
10
11 A
11 B
11 C
11 X
12 A
12 B
13
14
15

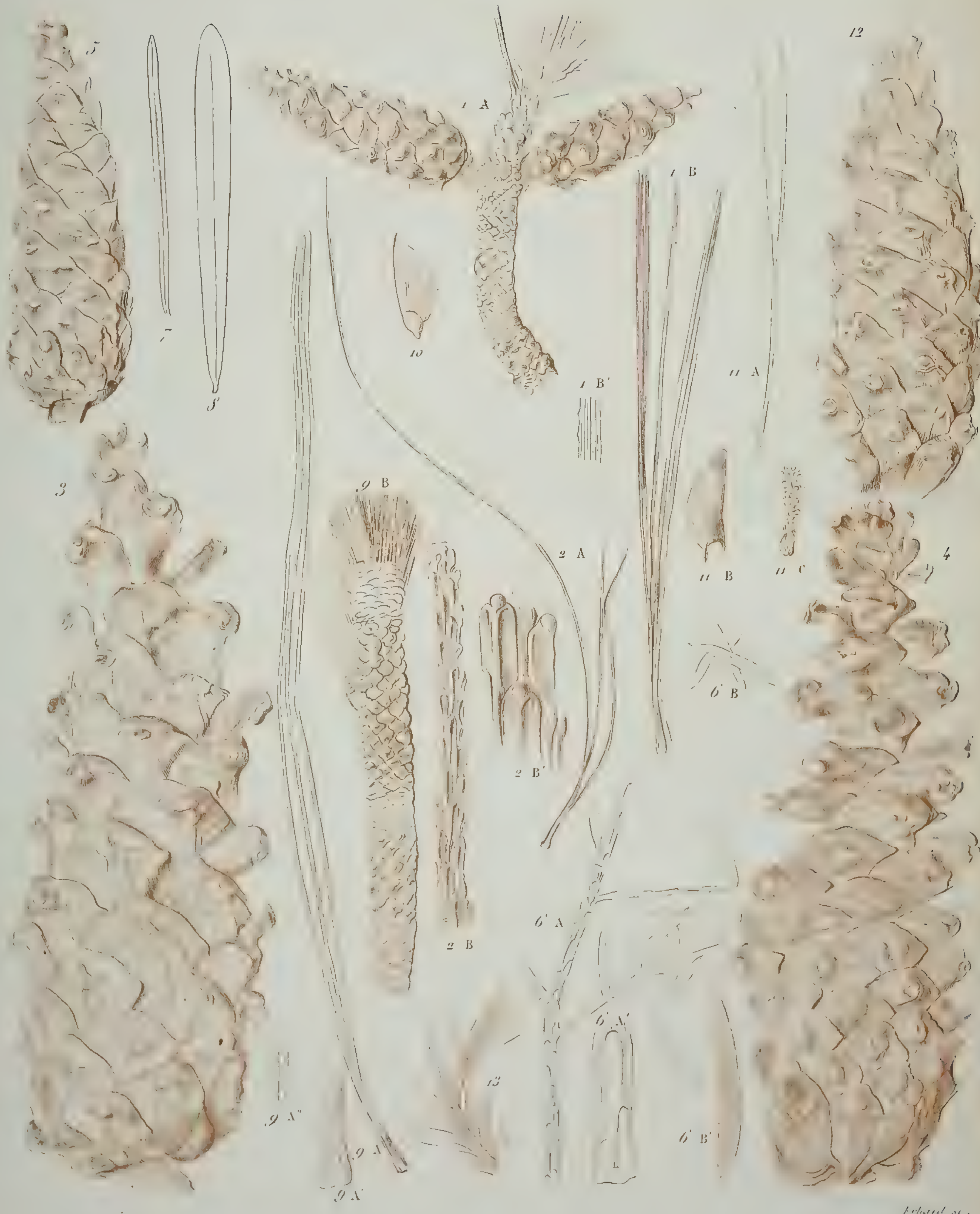
G. de Saporta del.

Pierre sc.

Plantes fossiles des environs de Narbonne

A. Im. [illegible] rade P.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY


5
7
8
1 A
1 B
1 B'
10
12
11 A
11 B
11 C
3
9 B
2 A
2 B'
2 B
4
6' B
6' A
6' A'
13
9 A''
9 A
9 A'
6' B'

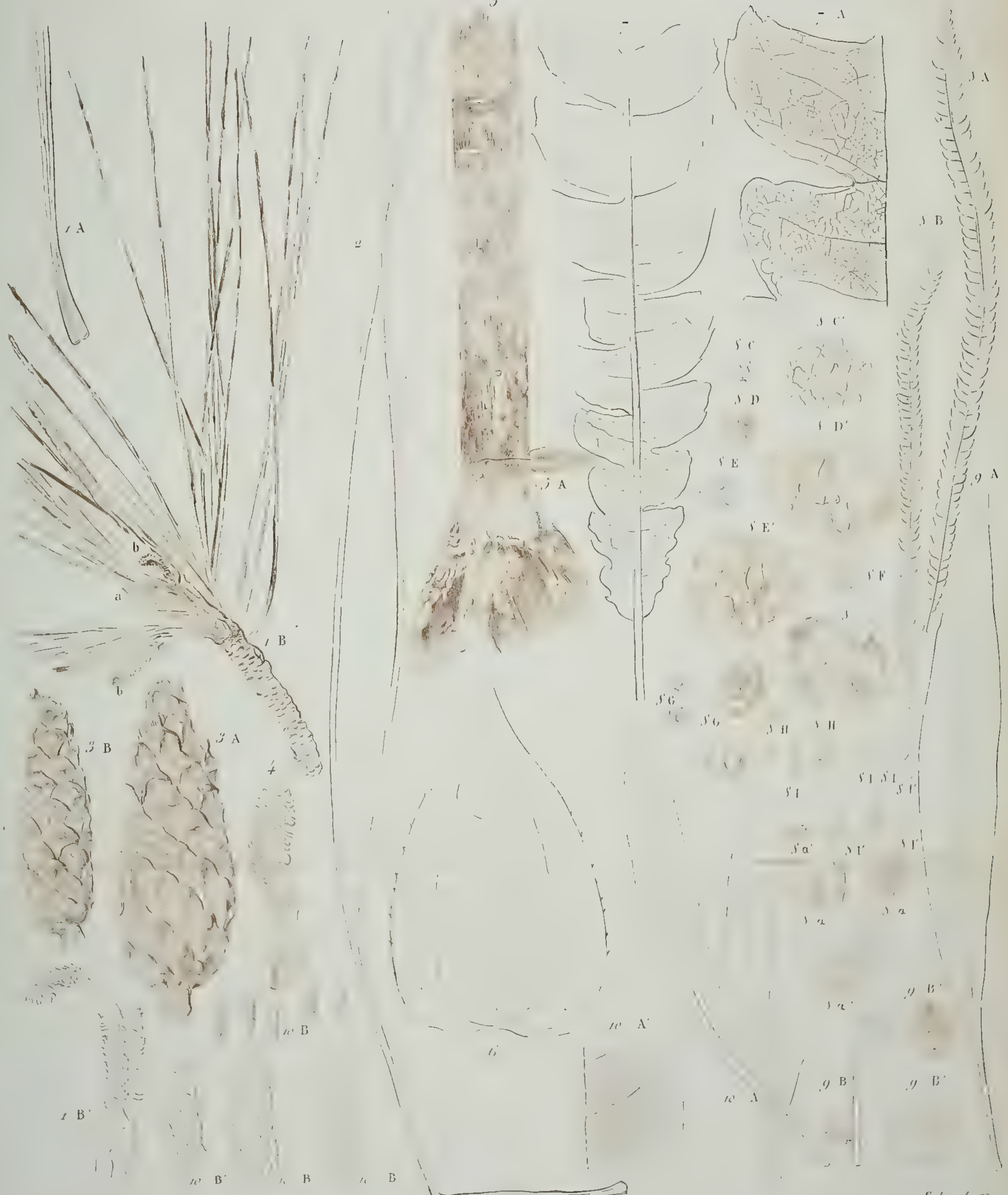
G. de Saporta del.

Erhard sc.

Plantes fossiles des environs de Narbonne.

[illegible]

BRIT [illegible]
B
NATU [illegible] AL [illegible]

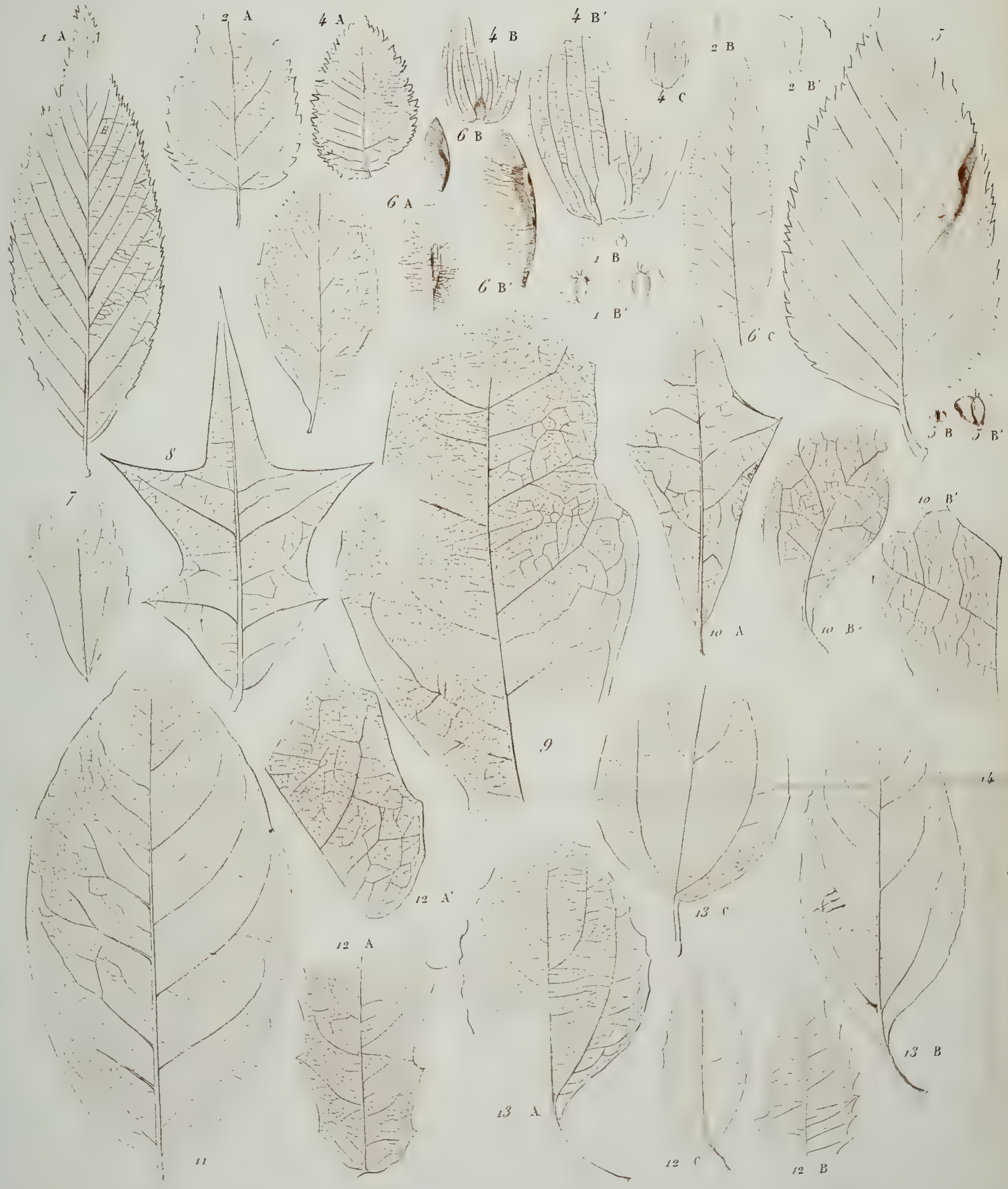

1 A
b
a
1 B
b
3 B
3 A
4
1 B'
10 B'
11 B
11 B
10 B
2
5
5 A
6
10 A'
10 A
7
7 A
8 A
8 B
8 C
8 C'
8 D
8 D'
8 E
8 E'
8 F
8 G
8 H
8 I
8 a
8 a'
9 A
9 B'

G. de Saporta del. Erhard sc.

Plantes fossiles des environs de Narbonne.

Paris Imp. Becquet

BRITISH MUSEUM B B NATURAL HISTORY

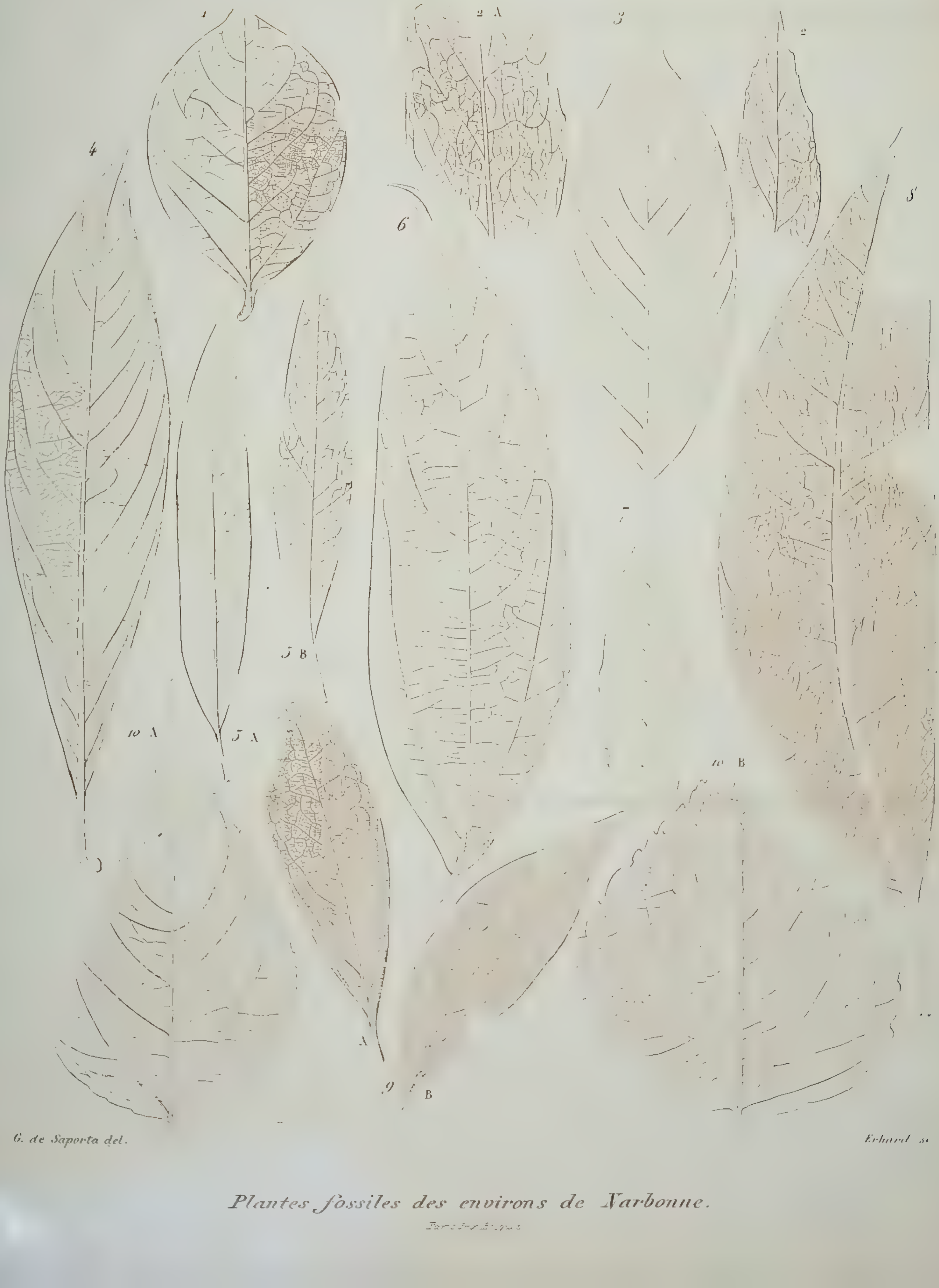

1 A
2 A
4 A
4 B
4 B'
4 C
2 B
2 B'
5
6 B
6 A
1 B
1 B'
6 B'
6 C
5 B
5 B'
7
8
9
10 A
10 B
10 B'
11
12 A'
12 A
13 A
13 C
12 C
12 B
13 B
14

G. de Saporta del.

Erhard sc.

Plantes fossiles des environs de Narbonne.

Paris, Imp. Becquet


1
2 A
3
2
4
6
5
7
5 B
10 A
5 A
10 B
A
9
B

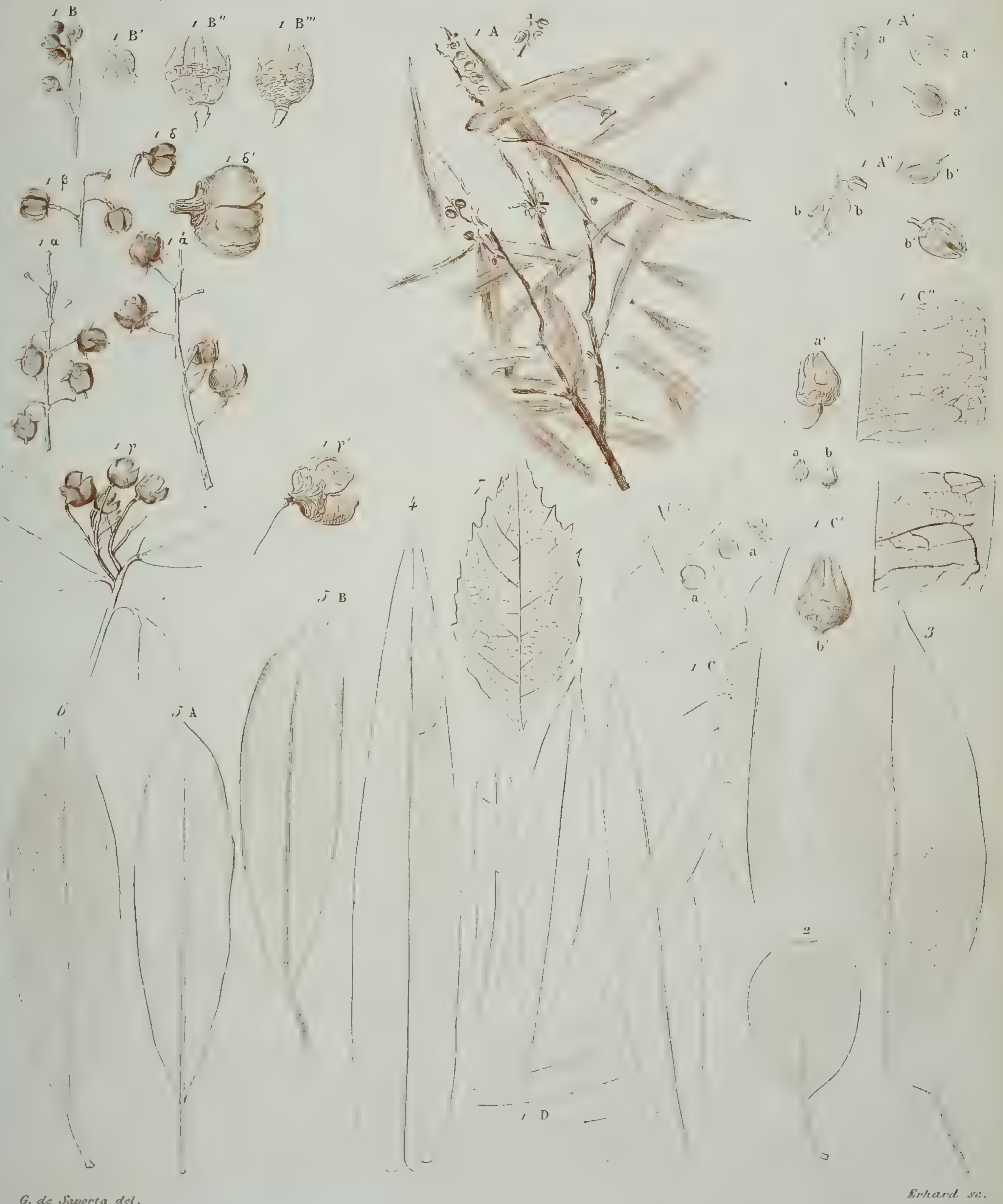
G. de Saporta del.

Erhard sc.

Plantes fossiles des environs de Narbonne.

[illegible]

SH MUSEUM


1 B
1 B'
1 B''
1 B'''
1 δ
1 δ'
1 β
1 α
1 ά
1 γ
1 γ'
1 A
1 A'
a
a'
a'
1 A''
b'
b
b
b'
1 C''
a'
a
b
1 C'
a
a
b'
1 C
3
4
5 B
7
5 A
6
2
1 D

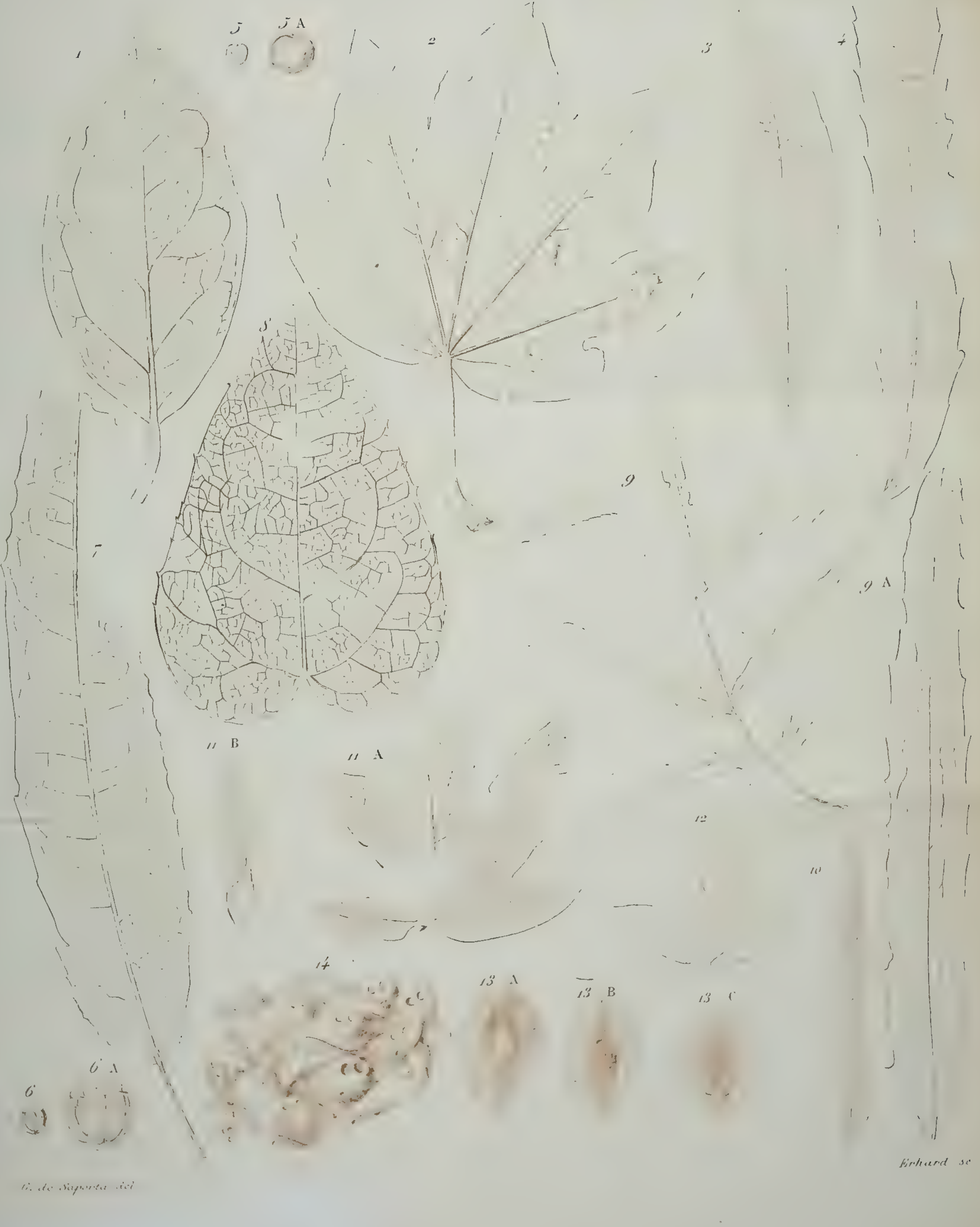
G. de Saporta del.

Erhard sc.

Plantes fossiles des environs de Narbonne.

Paris Imp. Becquet

BRIT
B D
NATURAL HISTORY


1
5
5 A
2
3
4
8
7
9
9 A
11 B
11 A
12
10
14
13 A
13 B
13 C
6
6 A

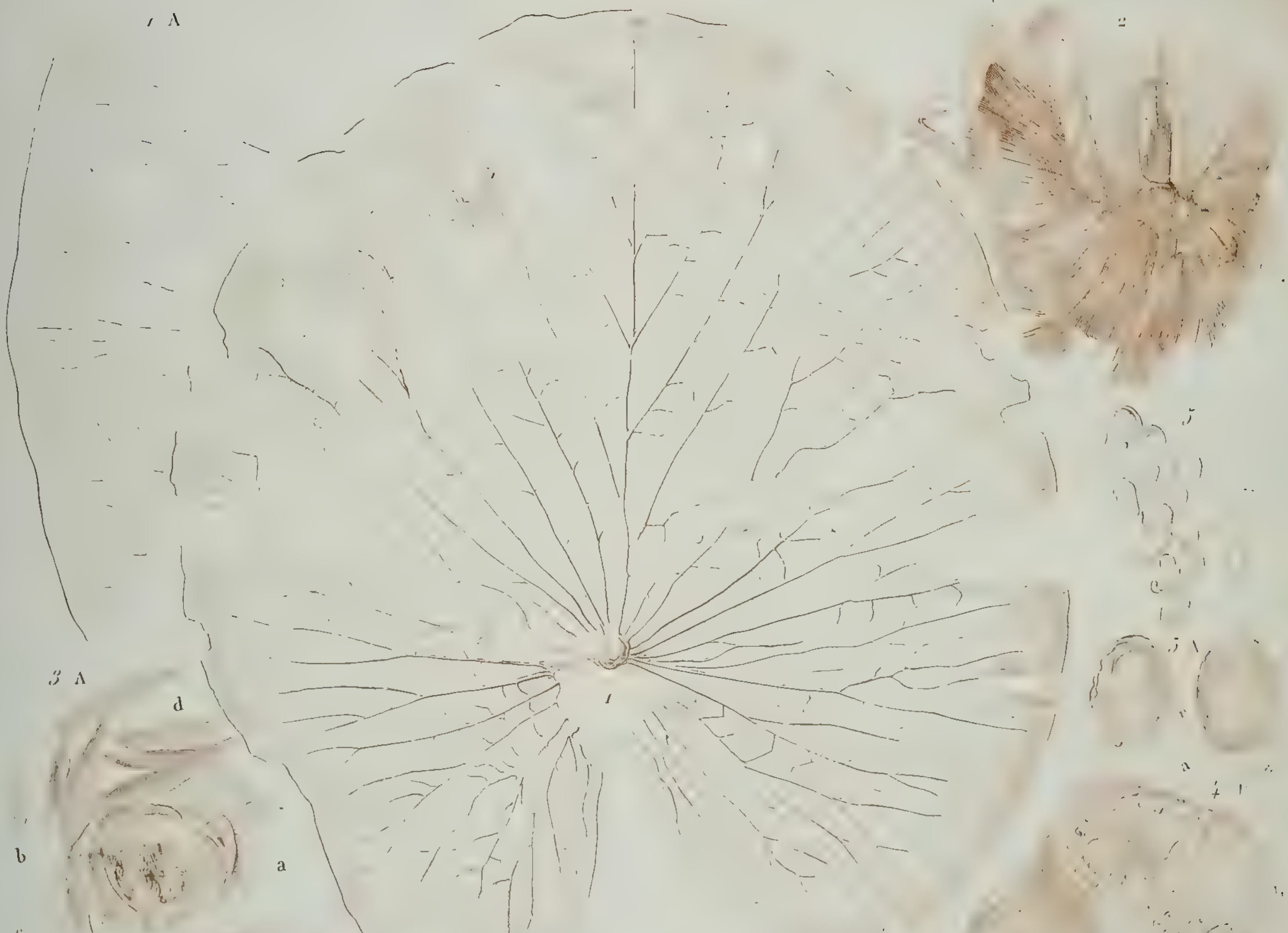
G. de Saporta del.

Erhard sc.

Plantes fossiles des environs de Narbonne.

Paris Imp. Becquet

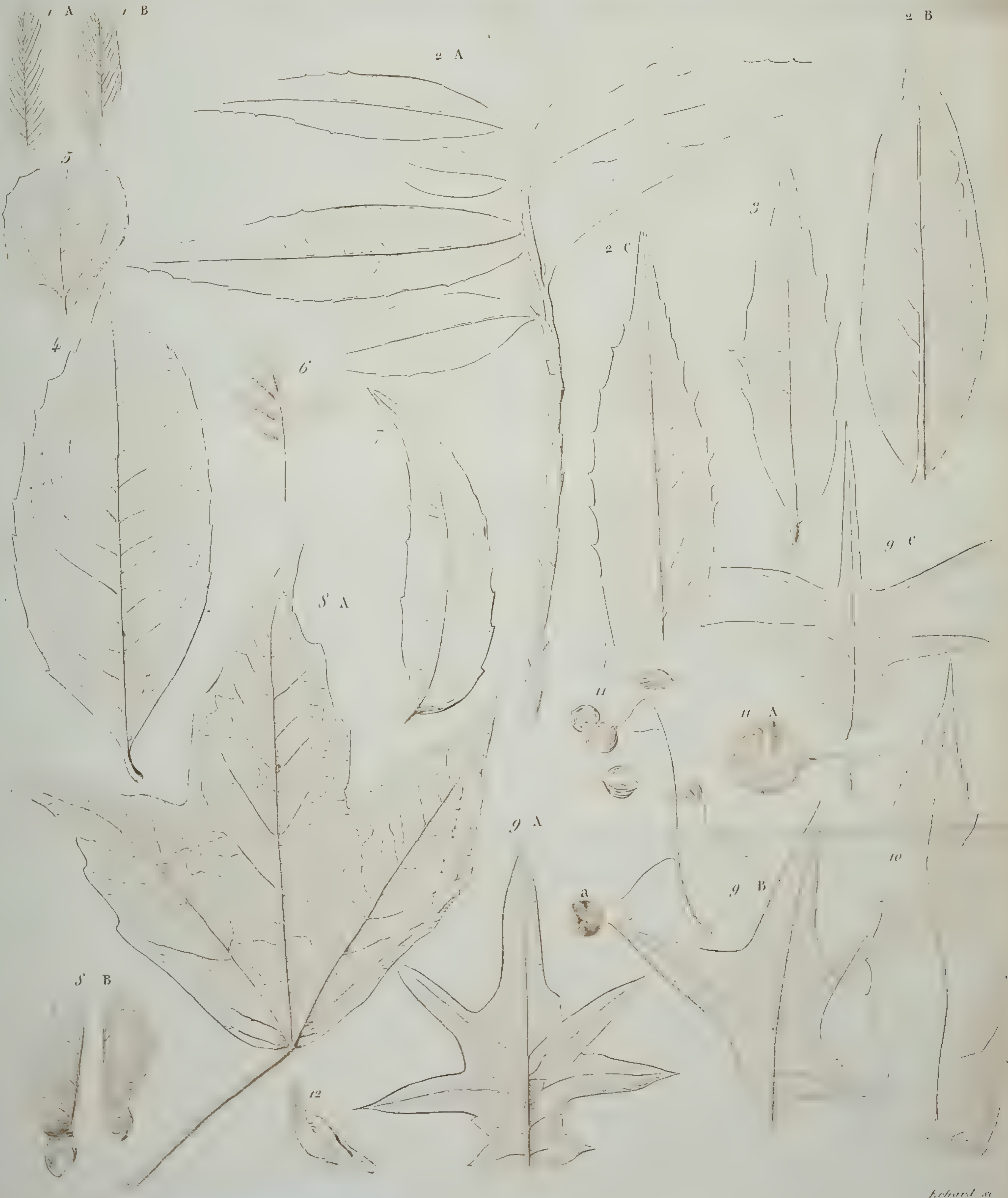
BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY


1 A
2
1
5
5
a
4
3 A
d
b
a
c
3 A
3 B
4 A
3 B'
3 C
b
b

G. de Saporta del. Erhard sc.

Plantes fossiles des environs de Narbonne

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY


1 A
1 B
2 A
2 B
3
2 C
5
4
6
9 C
8 A
11
11 A
9 A
a
9 B
10
8 B
12

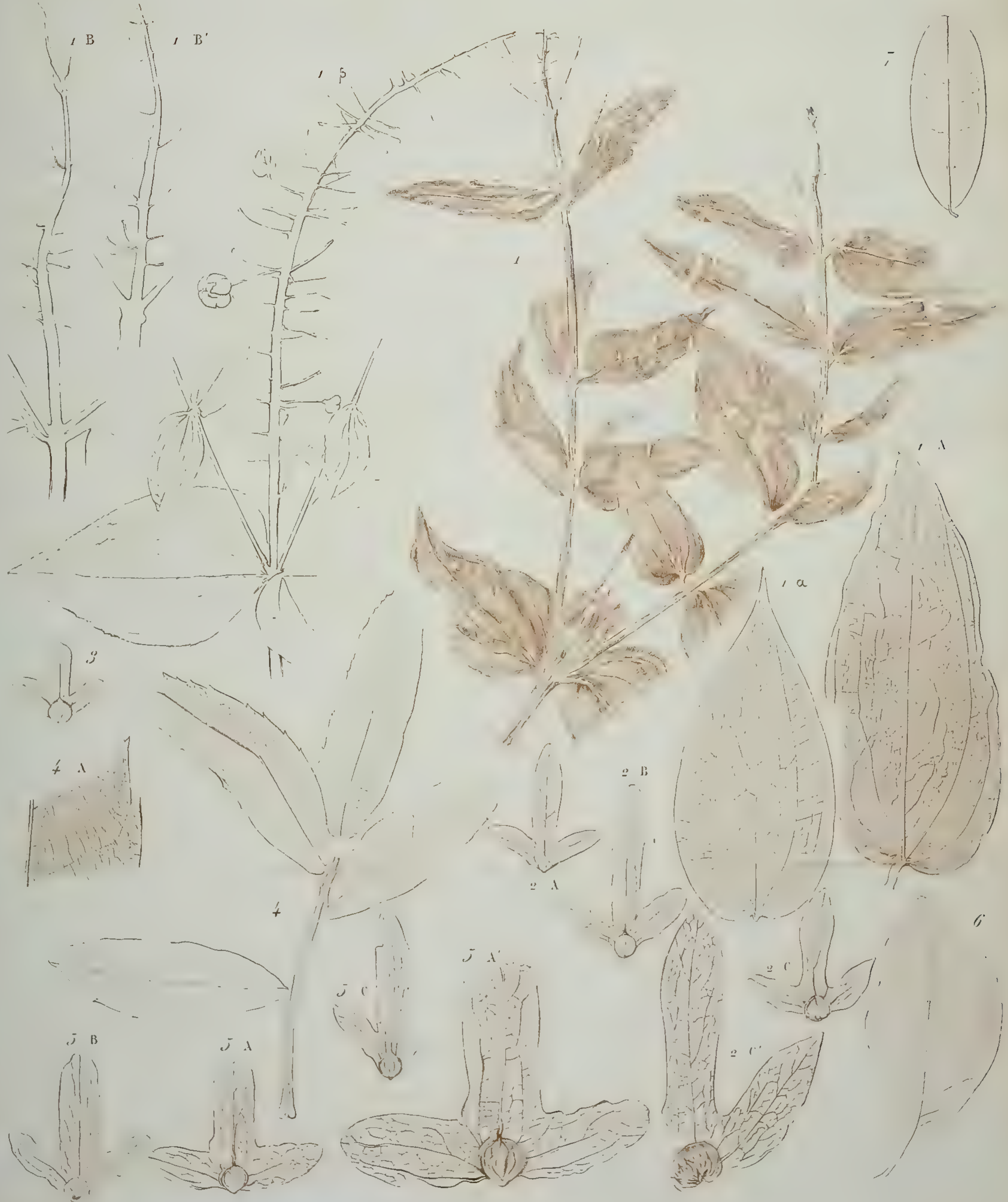
G. de Saporta del.

Erhard sc.

Plantes fossiles des environs de Narbonne

Paris Imp. Becquet

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY


1 B
1 B'
1 β
7
1
1 α
1 A
3
4 A
2 B
2 A
4
6
5 A'
5 C
2 C
5 B
5 A
2 C'

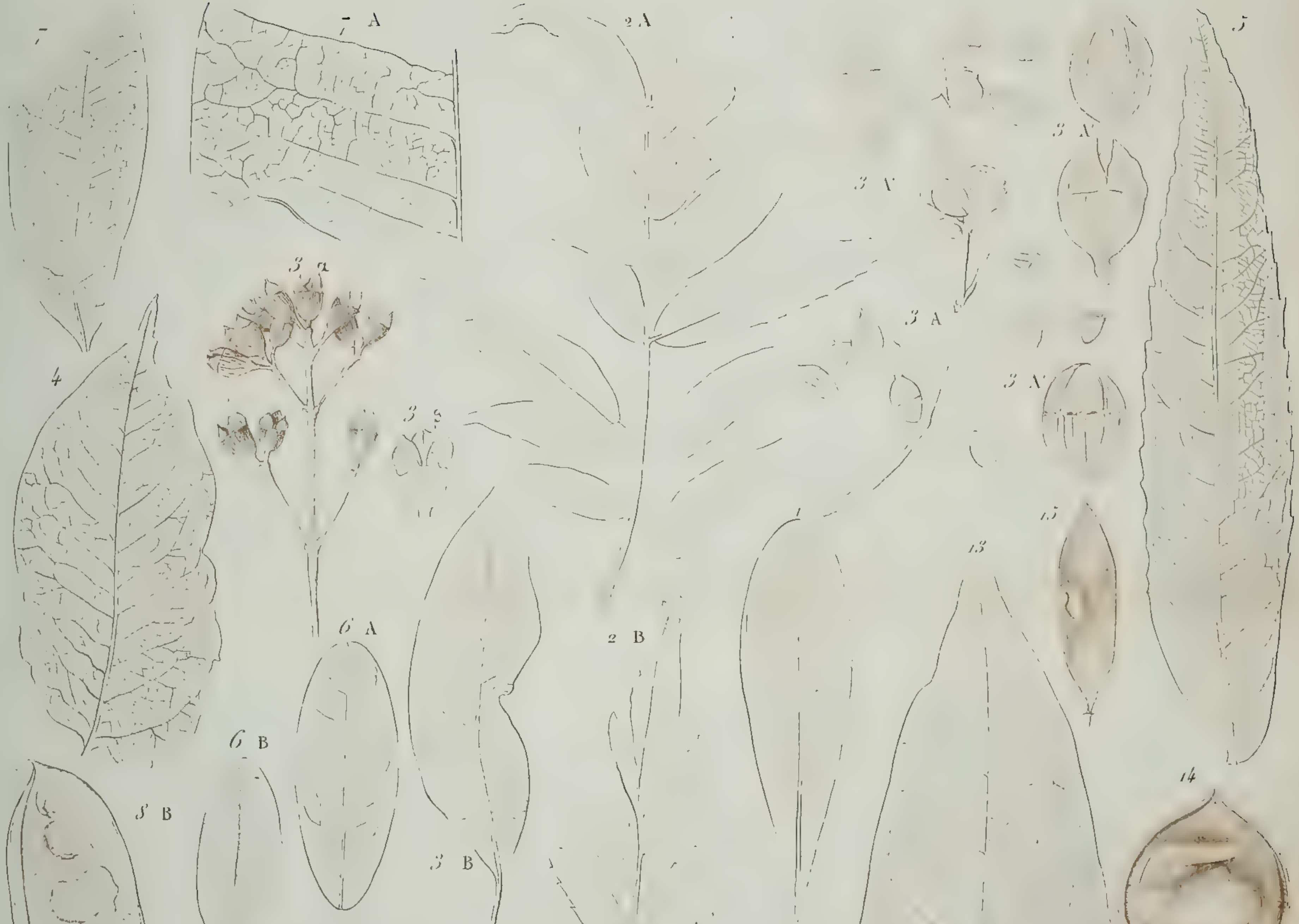
G. de Saporta del.

Erhard sc.

Plantes fossiles des environs de Narbonne.

Paris Imp. Becquet

BRITISH MUSEUM
B D

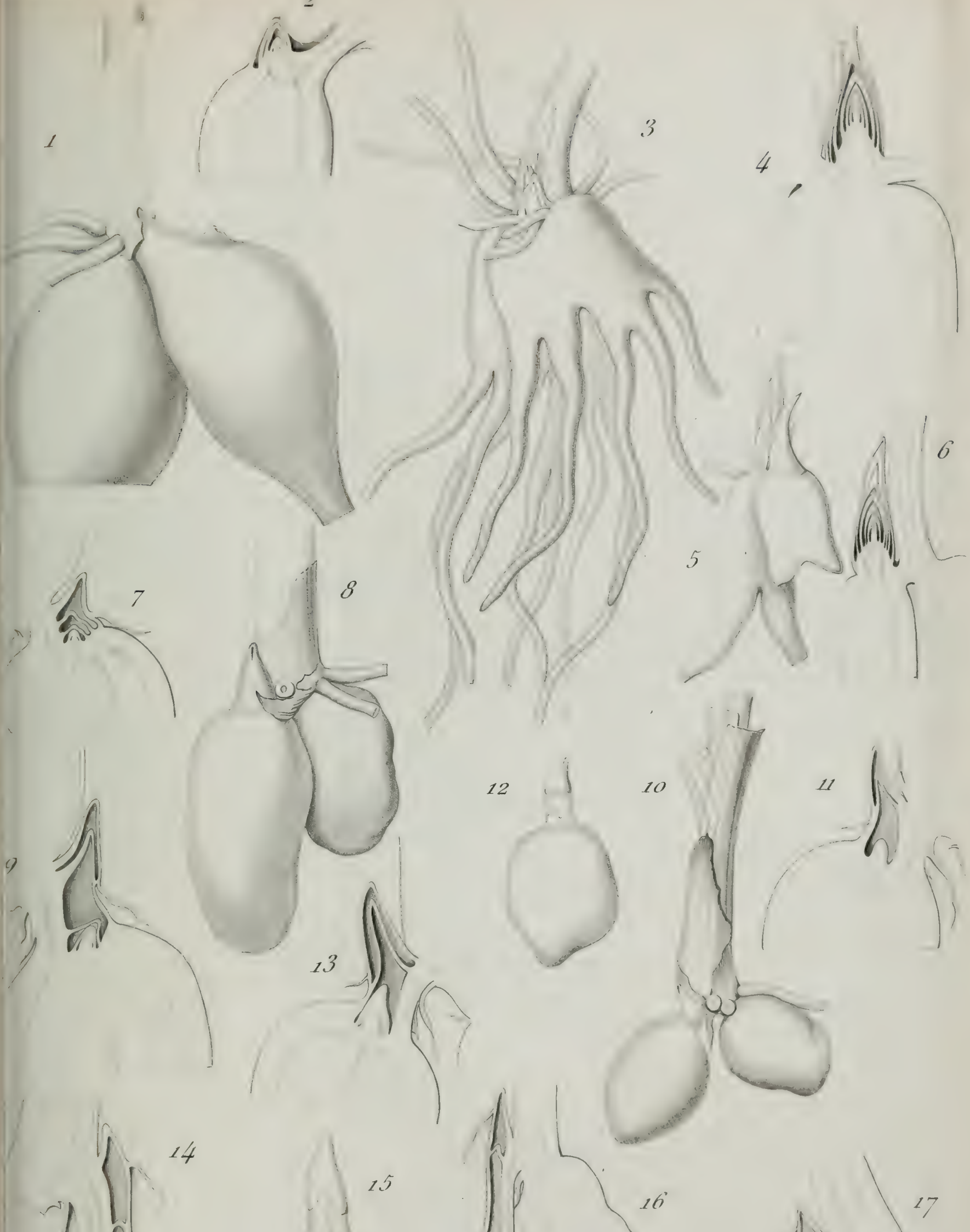

7
7 A
2 A
3 A
3 A
5
3 a
3 A
4
3 A
6 A
2 B
1
13
15
6 B
8 B
3 B
14
12
8 A
12 A
10
11
9
8 B

G. de Saporta del.

Erhard sc.

Plantes fossiles des environs de Narbonne.

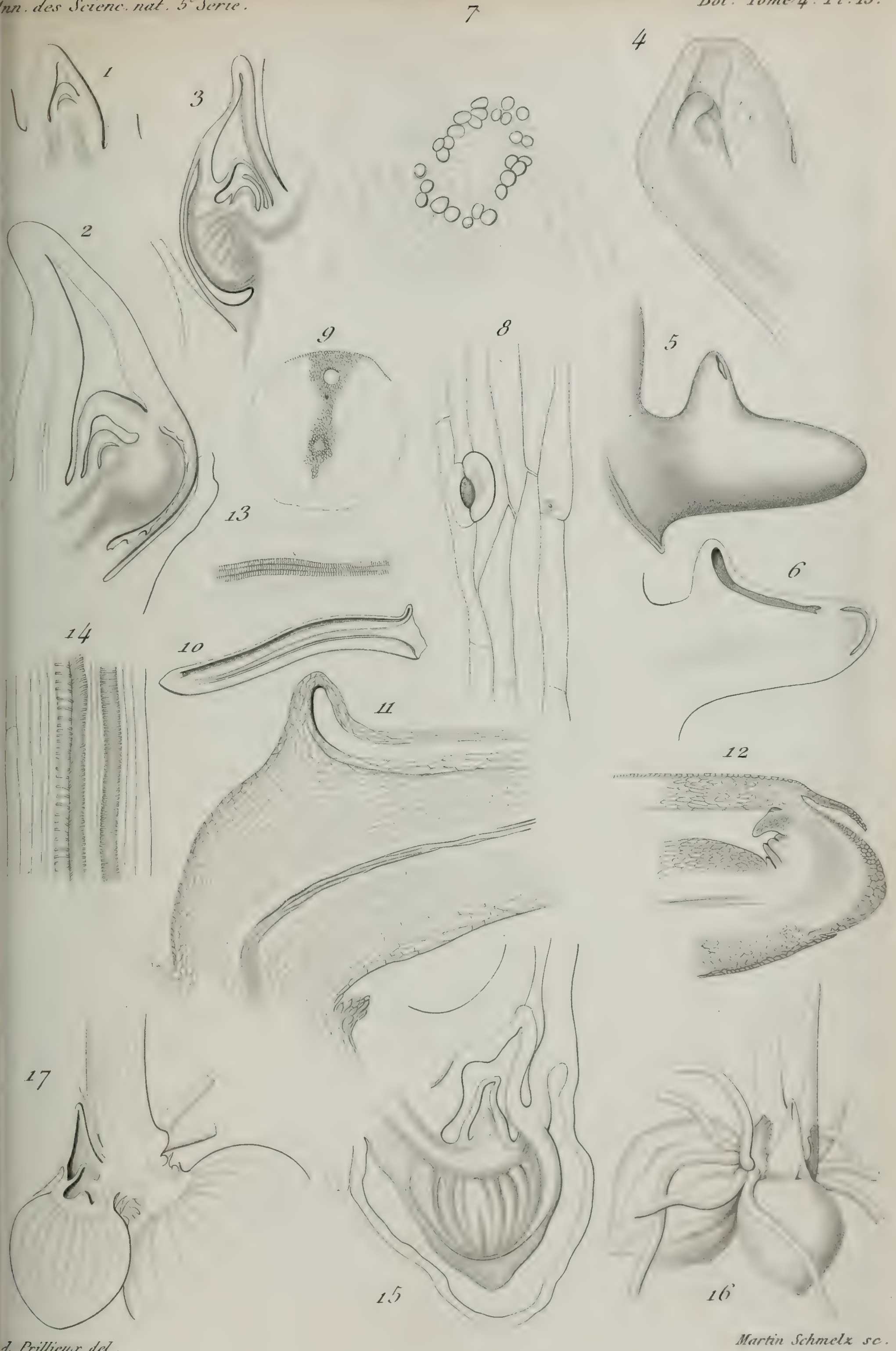
Paris Imp. Becquet


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17

d. Prillieux del. Martin Schmelz sc.

Structure des bulbes des Ophrydées.

A. Salmon imp. r. Vieille-Estrapade, 15. Paris.


7
4
1
3
2
9
8
5
13
6
14
10
11
12
17
15
16

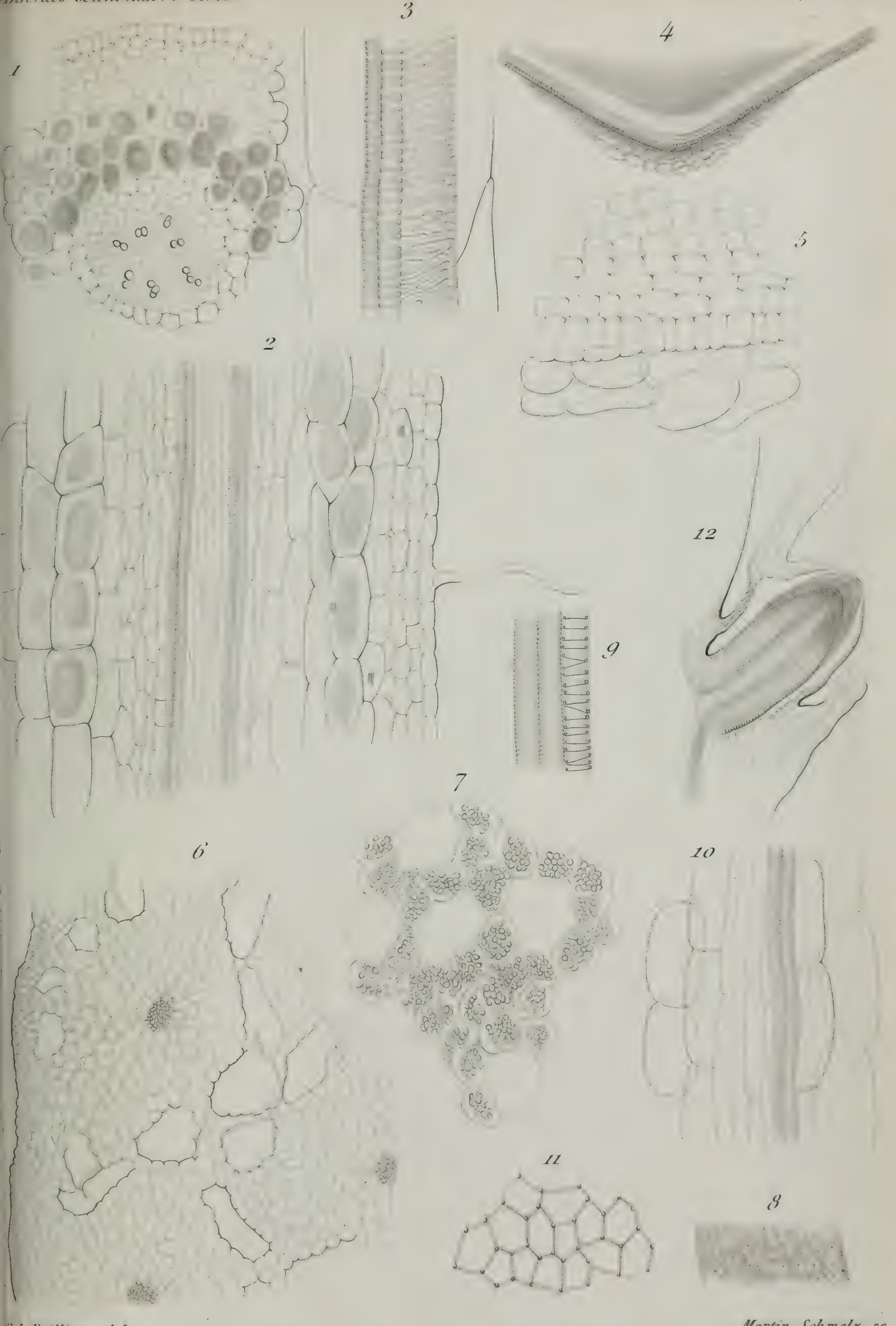
d. Prillieux del.

Martin Schmelz sc.

Structure des bulbes des Ophrydées.

A. Salmon imp. r. Vieille-Estrapade, 15. Paris.

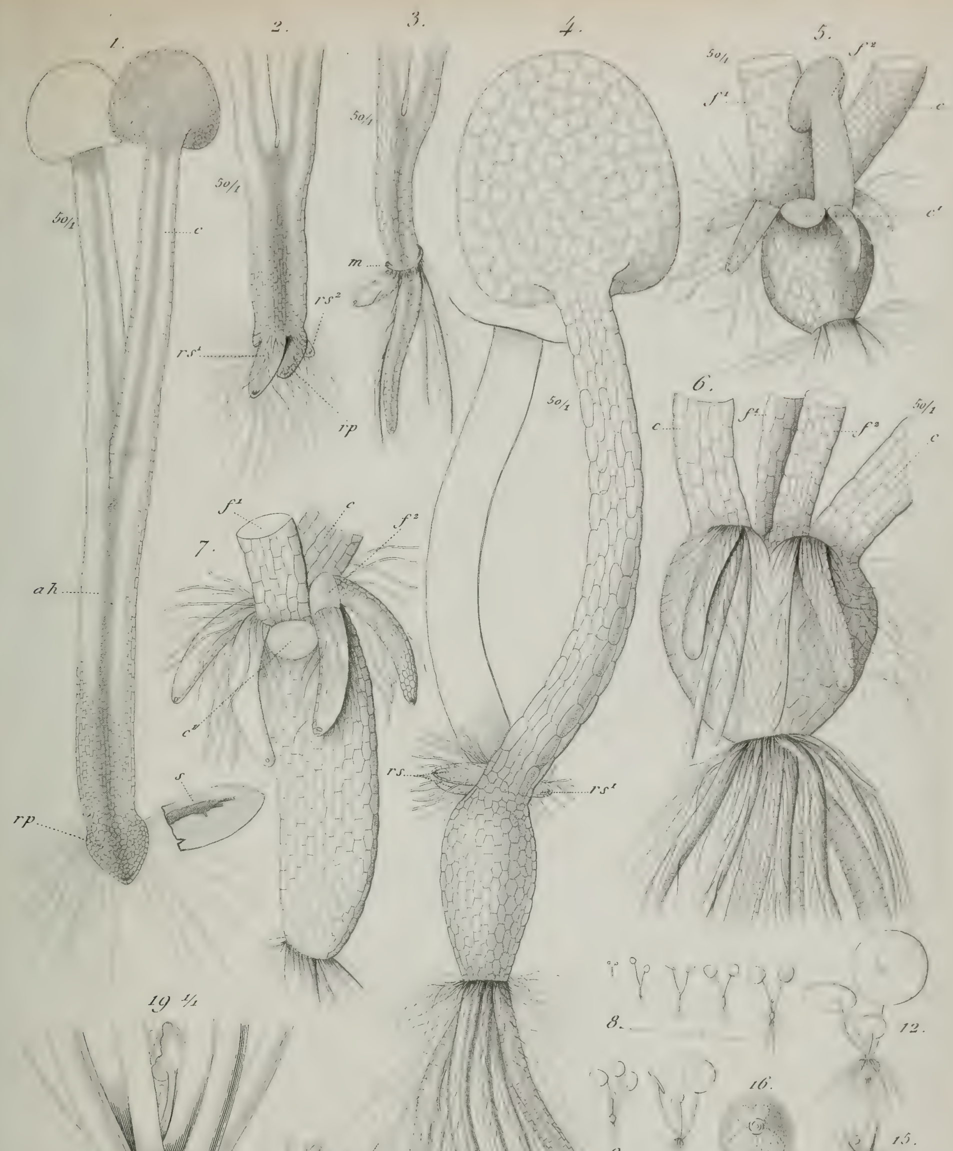
BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

Ed. Prillieux del. Martin Schmelz sc.

Structure des bulbes des Ophrydées.

A. Salmon imp. r. Vieille-Estrapade, 15, Paris.


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19 1/1
50/1
c
c'
c²
ah
rp
rs
rs¹
rs²
m
f¹
f²
s
st
a

Auctor del
Mlle Taillant sc.

Développement de l'Umbilicus pendulinus.

A. Salmon imp. r. Vieille-Estrapade, 15, à Paris.

BRITISH MUSEUM
NATURAL H